

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

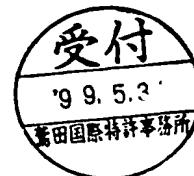
NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WASHIDA, Kimihito
Shintoshicenter Building
5th floor
24-1, Tsurumaki 1-chome
Tama-shi
Tokyo 206-0034
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 19 May 1999 (19.05.99)	
Applicant's or agent's file reference 1F98101-PCT	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP99/01431	International filing date (day/month/year) 23 March 1999 (23.03.99)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 27 March 1998 (27.03.98)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
27 Marc 1998 (27.03.98)	10/100547	JP	17 May 1999 (17.05.99)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer Juan Cruz Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

WO 99/51049
PCT/JP99/01431

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:
WASHIDA, Kimihito
Shintoshicenter Building
5th floor
24-1, Tsurumaki 1-chome
Tama-shi
Tokyo 206-0034
JAPON

RECEIVED

OCT 18, 1999

WASHIDA & ASSOCIATES(2)

Date of mailing (day/month/year) 07 October 1999 (07.10.99)		
Applicant's or agent's file reference 1F98101-PCT		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP99/01431	International filing date (day/month/year) 23 March 1999 (23.03.99)	
		Priority date (day/month/year) 27 March 1998 (27.03.98)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
AU,CN,EP,IL,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
AL,AM,AP,AT,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,CA,CH,CU,CZ,DE,DK,EA,EE,ES,FI,GB,GE,GH,GM,HR,HU,ID,
IS,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MD,MG,MK,MN,MW,MX,NO,NZ,OA,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,
SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,UA,UG,UZ,VN,YU,ZW
The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).
3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on
07 October 1999 (07.10.99) under No. WO 99/51049

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

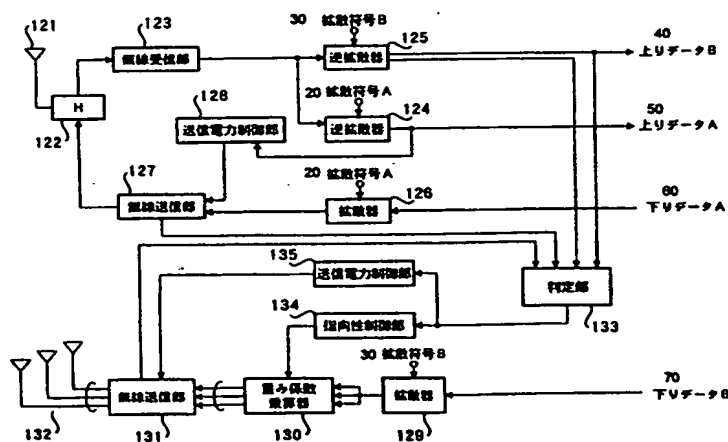
(51) 国際特許分類6 H04Q 7/36	A1	(11) 国際公開番号 WO99/51049
		(43) 国際公開日 1999年10月7日(07.10.99)
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/01431</p> <p>(22) 国際出願日 1999年3月23日(23.03.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/100547 1998年3月27日(27.03.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)[JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 平松勝彦(HIRAMATSU, Katsuhiko)[JP/JP] 〒239-0831 神奈川県横須賀市久里浜4-21-4-102 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 鷲田公一(WASHIDA, Kimihito) 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24番地1 新都市センタービル5階 Tokyo, (JP)</p>	<p>(81) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54)Title: BASE STATION AND METHOD OF COMMUNICATION

(54)発明の名称 基地局装置及び無線通信方法

(57) Abstract

A base station (11) transmits a signal with low directivity to a mobile station (12A), and a signal (B) with high directivity to a mobile station (12B), which overlaps the signal (A). At the mobile station (12B), the received power of the signal (A) is measured by a de-spreader (104), while the received power of the signal (B) is measured by a de-spreader (105). The results of power measurements are sent together with a signal (B) from a frame assembly (106) to the base station (11). The base station (11) evaluates the coincidence of directivity from the transmitted power ratio and the received power ratio, and controls the directivity and the transmission power of signals based on the results of the evaluation. In this manner, the conditions of transmission of a signal (B) are appropriately controlled by the base station (11).



- | | |
|------------------------|---------------------------------------|
| 20 ... SPREAD CODE A | 127 ... RADIO TRANSMITTER |
| 30 ... SPREAD CODE B | 128 ... TRANSMISSION POWER CONTROLLER |
| 40 ... UPLINK DATA B | 129 ... SPREADER |
| 50 ... UPLINK DATA A | 130 ... WEIGHT MULTIPLIER |
| 60 ... DOWNLINK DATA A | 131 ... RADIO TRANSMITTER |
| 70 ... DOWNLINK DATA B | 133 ... COMPARATOR |
| 123 ... RADIO RECEIVER | 134 ... DIRECTIVITY CONTROLLER |
| 124 ... DE-SPREADER | 135 ... TRANSMISSION POWER CONTROLLER |
| 125 ... DE-SPREADER | |
| 126 ... SPREADER | |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(57)要約

基地局 1 1 から移動局 1 2 A に対する下り信号 A を広い指向性で送信し、移動局 1 2 B に対する下り信号 B を狭い指向性で下り信号 A と重なりを持たせて送信する。移動局 1 2 B の逆拡散器 1 0 4 にて下り信号 A の受信電力を測定し、逆拡散器 1 0 5 にて下り信号 B の受信電力を測定する。それぞれの受信電力測定結果をフレーム組立部 1 0 6 にて上り信号 B にのせ、基地局 1 1 に報告する。基地局 1 1 にて、送信電力比と受信電力比から指向性の方向が合っているか否かを判定し、その結果に基づいて、送信信号の指向性及び送信電力を制御する。これにより、基地局 1 1 は、下り信号 B の送信電力及び指向性が正確か否かを的確に判断し、修正する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン				
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PL	ポーランド		
DK	デンマーク	KR	韓国	PT	ポルトガル		
				RO	ルーマニア		

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願

願 書



受理官庁記入欄 国際出願番号	
国際出願日	
(受付印)	

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

出願人又は代理人の書類記号
(希望する場合、最大12字) 1F98101-PCT

第 I 欄 発明の名称

基地局装置及び無線通信方法

第 II 欄 出願人

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

松下電器産業株式会社

MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL Co., LTD.

〒571-8501 日本国大阪府門真市大字門真 1006 番地
1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi,
Osaka 571-8501 Japan

☐ この欄に記載したものは
発明者でもある。

電話番号:

06-6908-1473

ファクシミリ番号:

06-6909-0053

加入電信番号:

国籍 (国名): 日本国 JAPAN

住所 (国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である:

☐

すべての指定国

☒

米国を除くすべての指定国

☐

米国のみ

☐

追記欄に記載した指定国

第 III 欄 その他の出願人又は発明者

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

平 松 勝 彦

HIRAMATSU Katsuhiko

〒239-0831 日本国神奈川県横須賀市久里浜 4-2 1-4-1 0 2

4-21-4-102, Kurihama, Yokosuka-shi,
Kanagawa 239-0831 Japan

この欄に記載した者は
次に該当する:

☐

出願人のみである。

☒

出願人及び発明者である。

☐

発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍 (国名): 日本国 JAPAN

住所 (国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である:

☐

すべての指定国

☐

米国を除くすべての指定国

☒

米国のみ

☐

追記欄に記載した指定国

☐ その他の出願人又は発明者が執業に記載されている。

第 IV 欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する:

☒

代理人

☐

共通の代表者

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

10505 井理士 鷺田 公一 WASHIDA Kimihito

〒206-0034 日本国東京都多摩市鶴牧 1 丁目 24 番地 1

新都市センタービル 5 階

5th Floor, Shintoshicenter Bldg.,

24-1, Tsurumaki 1-chome, Tama-shi,

Tokyo 206-0034 Japan

電話番号:

042-338-4600

ファクシミリ番号:

042-338-4605

加入電信番号:

☐ 通知のためのあて名: 代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記欄内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す

THIS PAGE BLANK (USPTO)

应用材料:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第VI欄 優先権主張

他の優先権の主張(先の出願)が追記欄に記載されている

先の出願日 (日. 月. 年)	先の出願番号	先 の 出 願		
		国内出願 : 国 名	広域出願 : *広域官庁名	国際出願 : 受理官庁名
(1) 27.03.98	平成10年特許願 第100547号	日本国 JAPAN		
(2)				
(3)				

☒ 上記()の番号の先の出願(ただし、本国際出願が提出される受理官庁に対して提出された

ものに限る)のうち、次の()の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁(日本国特許庁の長官)に対して請求している。 : (1)

*先の出願が、ARIPOの特許出願である場合には、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約加盟国の少なくとも1ヶ国を追記欄に表示しなければならない(規則4.10(b)(iv))。追記欄を参照。

第VII欄 国際調査機関

国際調査機関 (ISA) の選択

先の調査結果の利用請求: 当該調査の照会(先の調査が国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合)

出願日 (日. 月. 年)

出願番号

国名 (又は広域官庁)

ISA/JP

第VIII欄 照合欄: 出願の言語

この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。

願書	3枚
明細書(配列表を除く)	19枚
請求の範囲	3枚
要約書	1枚
図面	8枚
明細書の配列表	枚
合計	34枚

この国際出願には、以下にチェックした書類が添付されている。

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 手数料計算用紙 | 5. <input type="checkbox"/> 優先権書類(上記VI欄の()の番号を記載する) |
| <input checked="" type="checkbox"/> 納付する手数料に相当する特許
日紙を貼付した書面 | 6. <input type="checkbox"/> 国際出願の翻訳文(翻訳に使用した言語名を記載する): |
| <input checked="" type="checkbox"/> 国際事務局の口座への振込みを
証明する書面 | 7. <input type="checkbox"/> 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面 |
| 2. <input checked="" type="checkbox"/> 別個の記名押印された委任状 | 8. <input type="checkbox"/> スクレオチド又はアミノ酸配列版
(フレキシブルディスク) |
| 3. <input checked="" type="checkbox"/> 包括委任状の写し | 9. <input checked="" type="checkbox"/> その他(書類名を詳細に記載する)
: 優先権書類送付請求書 |
| 4. <input type="checkbox"/> 記名押印(署名)の説明書 | |

要約書とともに提示する図面: 第4図

本国際出願の使用言語名: 日本語

第IX欄 提出者の記名押印

各人の氏名(名称)を記載し、その次に押印する。

鷺田 公一



1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日

受理官庁記入欄

2. 図面

☐ 受理された☐ 不足図面がある3. 国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であって
その後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)

4. 特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日

5. 出願人により特定された
国際調査機関

ISA/JP

6. ☐ 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に
調査用写しを送付していない

国際事務局記入欄

記録原本の受理の日

THIS PAGE BLANK (USPTO)

明 細 書

基地局装置及び無線通信方法

5 技術分野

本発明は、無線通信システムに使用され、複数の移動局装置に対して指向性を有する信号を送信する基地局装置及び無線通信方法に関する。

背景技術

- 10 自動車電話、携帯電話等の無線通信システムは、複数の局が同一の周波数帯域で同時に通信を行う多元アクセス方式を用いる。多元アクセス方式は、サービスエリアをセルに分割し、各セルに一つの基地局を設置し、基地局と各セル内に存在する複数の移動局とで通信を行う方式である。

- 第1図は、従来の基地局を含む無線通信システムの概要構成を示すシステム構成図である。第1図において、基地局1は、移動局2A、移動局2Bと同一の周波数帯域で同時に通信を行う。基地局1は、通信中の各移動局の移動に対応して送信電力を制御する。

- ここで、フェージングを抑え、品質の高い通信を行うため、方向によって強さが異なる指向性を有する信号を基地局から送信する場合がある。この場合、
- 20 基地局は、各移動局の移動に対応して送信信号の指向性を追従させる、いわゆる指向性追尾を行う必要がある。

指向性追尾を行うシステムの一つとして、複数のアンテナから信号を受信し、特定の制御アルゴリズムに基づいて、各アンテナ出力の重み係数を決定し、指向性を制御するアダプティブアレーがある。

- 25 従来の基地局は、アダプティブアレー等により、移動局から受信した受信信号の到来方向を推定し、推定の結果に基づいて指向性追尾を行っている。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

しかし、従来の基地局は、移動局から受信した信号の受信電力が小さい場合、又は、受信信号中の送信電力制御信号の情報にて送信電力が小さいと報告された場合、この現象が指向性のずれにより起こったのか、送信電力が小さいために起こったのかを判断できないという問題を有する。

- 5 よって、基地局が、指向性がずれているにも関わらず送信信号の送信電力を上げた場合、周辺の他の移動局において干渉量が増加して通信不能となる。逆に、基地局が、送信電力が小さいにも関わらず指向性追尾を行った場合、通信対象の移動局において通信不能となるだけでなく、周辺の他の移動局に対する干渉量が増加し、周辺の他の移動局も通信不能となる。

10

発明の開示

- 本発明の目的は、移動局装置における受信電力が小さかった原因が、指向性のずれによるものなのか、あるいは、送信電力の不足によるものなのかを的確に判断し、送信電力及び指向性を修正することができる基地局装置及び無線通信方法を提供することである。

- 15 この目的は、指向性の異なる 2 つの信号の送信電力比及び受信電力比を計算し、送信電力比と受信電力比との差が基準値より大きいか否かで、指向性がずれているか否かを判定することにより達成される。

20 図面の簡単な説明

第 1 図は、従来の基地局を含む無線通信システムの概要構成を示すシステム構成図、

第 2 図は、本発明の実施の形態 1 における基地局を含む無線通信システムの構成を示すシステム構成図、

- 25 第 3 図は、実施の形態 1 における基地局と無線通信を行う移動局の構成を示すブロック図、

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第4図は、実施の形態1における基地局の構成を示すブロック図、

第5図は、実施の形態1における判定領域を示す第1模式図、

第6図は、実施の形態1における判定領域を示す第2模式図、

第7図は、実施の形態2における基地局と無線通信を行う移動局の構成を示すブロック図、

第8図は、実施の形態3における基地局を含む無線通信システムの構成を示すシステム構成図、

第9図は、実施の形態3における下り信号のフレーム構成を示す第1フレーム構成図、

第10図は、実施の形態3におけるの基地局と無線通信を行う移動局の構成を示すブロック図、

第11図は、実施の形態3における基地局の構成を示すブロック図、

第12図は、実施の形態3における判定領域を示す模式図、及び、

第13図は、実施の形態3における下り信号のフレーム構成を示す第2フレーム構成図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下の説明において、基地局から送信されるデータ／信号を下りデータ／下り信号といい、移動局から送信されるデータ／信号を上りデータ／上り信号という。また、移動局Aにて送受信されるデータ／信号をデータA／信号Aといい、移動局Bにて送受信されるデータ／信号をデータB／信号Bという。

(実施の形態1)

CDAM方式は、それぞれの移動局に固有で、他の移動局に対して直交する拡散符号を割り当て、その拡散符号で送信データを拡散して送信することにより、同一エリア、同一時刻で、同一周波数を用いて複数の移動局と通信するこ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

とができるアクセス方式である。

CDAM方式では、受信信号の受信電力を測定し、測定結果を送信信号中の電力制御信号にのせて送信する。これにより、送信信号の送信電力を制御できる。

- 5 しかし、基地局から指向性送信を行う場合、指向性がずれている場合でも移動局の受信電力が小さくなり、基地局は送信電力を大きくする。その結果、他移動局に対する与干渉量が増加し、システム全体の通信品質が劣化する。

実施の形態1では、CDMA方式を採用し、基地局から指向性送信を行う場合に、的確に指向性制御及び送信電力制御を行う形態について説明する。

- 10 第2図は、本発明の実施の形態1における基地局を含む無線通信システムの構成を示すシステム図である。

第2図に示す無線通信システムにおいて、基地局11はセル内に存在する通信中の移動局12A及び移動局12Bに対して、アンテナから異なる指向性を有する信号を同時に送信する。ここで、下り信号Aの指向性は、下り信号Bの
15 指向性よりも広いものとする。また、移動局12Aに対して拡散符号Aを割り当て、移動局12Bに対して拡散符号Bを割り当てるものとする。

まず、実施の形態1における基地局と無線通信を行う移動局の構成について、第3図のブロック図を用いて説明する。

- 第3図に示す移動局12Bにおいて、無線受信部103は、アンテナ101
20 から共用器102を経由して入力された下り信号の周波数を中間周波数またはベースバンド周波数に変換する。

逆拡散器104は、無線受信部103から入力した信号に対して、拡散符号Aを用いて逆拡散を行い、下り信号Aの受信電力を測定する。この逆拡散結果の受信電力が、下り信号Aの移動局12Bにおける受信電力（以下、「受信電
25 力A」という）である。

逆拡散器105は、無線受信部103から入力した信号に対して、拡散符号

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Bを用いて逆拡散を行い、自局宛の下りデータBを取り出すとともに、下り信号Bの受信電力を測定する。この逆拡散結果の受信電力が、下り信号Bの移動局12Bにおける受信電力（以下、「受信電力B」という）である。

5 ここで、基地局11が、他の移動局（移動局12A）と同時に通信を行っている場合、逆拡散器104にて受信電力Aを測定できる。しかし、同一セル内に通信中の他の移動局がない場合、代わりとなる信号が必要になる。この場合、基地局11から、全移動局に対して共通信号を発信し、逆拡散器104にて共通信号の受信電力を測定することにより同様の効果を得ることができる。

10 なお、基地局11にて常に共通信号を発信し、逆拡散器104にて常に共通信号の受信電力を測定してもよい。この場合、逆拡散に用いる拡散符号の切替が不要となる。一方、拡散符号を切替える場合、他の移動局（移動局12A）と同時に通信しているときは共通信号が不要であるため、下り回線の干渉量を低減できる。

15 フレーム組立部106は、上りデータBに受信電力A及び受信電力Bのデータを載せてフレームを組立てる。拡散器107は、フレーム組立部106にてフレーム化された上りデータBに拡散符号Bを乗算して上り信号Bを得る。

無線送信部108は、拡散器107から入力した上り信号Bの周波数を無線周波数に変換し、その送信電力を増幅し、共用器102を経由してアンテナ101から基地局11に送信する。

20 次に、実施の形態1における基地局の構成について、第4図に示すブロック図を用いて説明する。

第4図に示す基地局11において、無線受信部123は、アンテナ121から共用器122経由して入力された上り信号の周波数を中間周波数またはベースバンド周波数に変換する。逆拡散器124は、無線受信部123から入力した信号に対して、拡散符号Aを用いて逆拡散を行い、移動局12Aから送信された上りデータAを取り出す。逆拡散器125は、無線受信部123から入力

25

THIS PAGE BLANK (COPY)

した信号に対して、拡散符号Bを用いて逆拡散を行い、移動局12Bから送信された上りデータBを取り出す。

5 拡散器126は、移動局12Aに対する下りデータAに拡散符号Aを乗算して下り信号Aを得る。無線送信部127は、下り信号Aの周波数を無線周波数に変換し、下り信号Aの送信電力を増幅し、共用器122を経由してアンテナ121から広い指向性で送信するとともに、下り信号Aの送信電力Aを測定し、測定結果を判定部133に出力する。送信電力制御部128は、逆拡散器124から出力された上りデータAから、電力制御信号を取り出し、電力制御信号の情報に基づいて無線送信部における下り信号Aの送信電力を制御する。

10 拡散器129は、移動局12Bに対する下りデータBに拡散符号Bを乗算して下り信号Bを得る。重み係数乗算器130は、複数に分離された下り信号Bに対して、指向性を持たせるための重み係数を乗算する。無線送信部131は、分離された下り信号Bの全ての周波数を無線周波数に変換し、下り信号Bの送信電力を増幅し、アンテナ132から狭い指向性で送信する。その時に、下り
15 信号Bの送信電力B測定し、測定結果を判定部133に出力する。

判定部133は、無線送信部127から入力した送信電力A及び無線送信部131から入力した送信電力Bを記憶する。また、上りデータBから受信電力A及び受信電力Bを取り出す。そして、送信電力Aと送信電力Bとの比（以下、「送信電力比」という）及び受信電力Aと受信電力Bとの比（以下、「受信電力比」という）を計算する。さらに、指向性がずれているか否かの基準となる閾値X1を設定し、送信電力比と受信電力比との差が閾値X1よりも大きい
20 否かを判定する。

ここで、移動局12Bに対する指向性が正しい場合、受信電力比と送信電力比とはほぼ等しくなる。一方、移動局12Bに対する指向性がずれている場合、
25 移動局12Bにて測定される受信電力Bが小さくなり、送信電力比と受信電力比の差は大きくなる。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

すなわち、送信電力比と受信電力比との差が閾値 $X1$ よりも大きい場合、指向性がずれていると判定できる。

- また、判定部133は、上りデータBから電力制御信号を取り出し、送信電力を小さくするように要求しているのか、又は、送信電力を大きくするように要求しているのかを判定する。
- 5

指向性制御部134は、判定部133の判定結果に基づき、重み係数乗算器130の重み係数を更新し、下り信号Bの指向性を制御する。送信電力制御部135は、判定部133の判定結果に基づき、無線送信部131における下り信号Bの送信電力を制御する。

- 10 以下、判定部133の判定結果、及び、この判定結果に対する指向性制御部134並びに送信電力制御部135における処理について第5図に示す領域図を用いて具体的に説明する。

- 判定部133による判定結果は、第5図に示す4つの判定領域のいずれかに属する。領域Aは、指向性が合っていて、送信電力が大きい場合である。領域Bは、指向性が合っていて、送信電力が小さい場合である。領域Cは、指向性がずれていて、送信電力が大きい場合である。領域Dは、指向性がずれていて、送信電力が小さい場合である。
- 15

指向性制御部134及び送信電力制御部135は、判定部133の判定結果が上記のいずれの領域に属するかによって処理内容を決定する。

- 20 判定結果が領域Aに属する場合、移動局12Bに対する指向性が合っていると判断できるので、指向性制御部134は下り信号Bの指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部135は、送信電力を小さくする送信電力制御を実行する。

- 判定結果が領域Bに属する場合、移動局12Bに受信された下り信号Bの受信電力が小さいのは、送信電力が小さいためと判断できるので、指向性制御部134は下り信号Bの指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部13
- 25

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5 は、送信電力を大きくする送信電力制御を実行する。

判定結果が領域Cに属する場合、移動局12Bに対する指向性がずれているが、送信電力は大きく下り信号Bは移動局12Bに届いていると判断できるので、指向性制御部134は下り信号Bの指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部135は、送信電力を小さくする送信電力制御を実行する。

判定結果が領域Dに属する場合、移動局12Bに受信された下り信号Bの受信電力が小さいのは、移動局12Bに対する指向性がずれているためと判断できるので、指向性制御部134は下り信号Bの指向性制御を行う。そして、送信電力制御部135は送信電力をそのまま保つ送信電力制御を実行する。

10 このように、指向性の異なる2つの信号の送信電力比及び受信電力比を計算し、送信電力比と受信電力比との差が基準値より大きいかな否かを判定することにより、移動局における受信電力が小さかった原因が、指向性のずれによるものなのか、あるいは、送信電力の不足によるものなのかを的確に判断し、送信電力及び指向性を修正することができる。

15 以下、判定部133にて指向性制御の必要があると判定された場合、すなわち、判定結果が領域Dであった場合において、指向性制御部134が行う制御内容の具体例について説明する。

第1例は、指向性の幅を変えずに、指向性の方向のみを変えて指向性追尾を行う方法である。

20 判定結果が領域Dであった場合、指向性制御部134は、指向性を右または左に回転させて下り信号Bを送信する。

そして、次回の判定部133の判定において、指向性のずれが前回より改善されたと判定された場合、すなわち、送信電力比と受信電力比の差が前回より小さくなった場合、指向性を前回と同じ方向に回転させる。

25 逆に、次回の判定部133の判定において、指向性のずれが前回より悪くなったと判定された場合、すなわち、送信電力比と受信電力比の差が前回より大

THIS PAGE BLANK (USPIC,

きくなった場合、指向性を前回と逆の方向に回転させる。

このようにして、判定結果が領域A又は領域Bとなるまで指向性を変えていく。

第2例は、最初に指向性の方向を変えずに指向性の幅を広げて指向性を合わせ、その後、指向性の方向を変えて指向性追尾を行う方法である。

判定結果が領域Dであった場合、指向性制御部134は、指向性の方向を変えずに、指向性の幅を広くして下り信号Bを送信する。

そして、次の判定部133の判定において、指向性がずれていると判断された場合、すなわち、判定結果が領域Dのままである場合、さらに指向性を広くして下り信号Bを送信する。その後、判定結果が領域A又は領域Bとなるまで指向性の幅を広げていく。

判定結果が領域A又は領域Bとなると、指向性制御部134は、指向性の幅を広げたまま、第1例に示した方法で、指向性を左又は右に回転させ、送信電力比と受信電力比の差が最小になる方向を検出し、その後、指向性の方向を固定したまま指向性の幅を狭め、最初の状態に戻す。

第2例は、第1例に比べ、移動局において一定の受信品質を保ったまま指向性追尾できる。

第3例は、指向性の方向のずれかたに応じて、第1例に示した方法及び第2例に示した方法を組み合わせる方法である。

ここで、判定部133は、閾値X1に加え、閾値X2 ($>$ 閾値X1) を設定し、第6図に示すように、第5図の領域Dを閾値X2によって更に領域E及び領域Fに分割し、判定結果を出力する。

領域Eは、送信電力比から受信電力比を引いた値が、閾値X1よりも大きく閾値X2よりも小さい場合、すなわち、指向性が少しずれている場合である。

領域Fは、送信電力比から受信電力比を引いた値が閾値X2よりも大きい場合、すなわち、指向性が大きくずれている場合である。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

判定結果が領域Eに属する場合、狭い指向性のままで指向性追尾が可能であるので、指向性制御部は、指向性の幅を狭めたまま指向性追尾を行う第1例に示した方法で指向性追尾を行う。

5 判定結果が領域Fに属する場合、移動局12Bに下り信号Bが届いていないと考えられ、すぐに移動局12Bに対して信号が届くようにする必要があるので、指向性制御部は、まず指向性の幅を広げて通信品質を確保してから指向性追尾を行う第2例に示した方法で指向性追尾を行う。

第3例は、送信電力及び指向性を修正する際の基準値を2つ用意して判定することにより、状況に応じて第1例または第2例のいずれかの方法を適応的に
10 選択して指向性追尾できる。

次に、実施の形態1における無線通信システムの下り信号Bの流れについて説明する。

まず、基地局11において、下りデータBは、拡散器129にて拡散符号Bを乗算され、下り信号Bが生成される。

15 生成された下り信号Bは、複数に分離され、重み係数乗算器130にて重み係数を乗算され指向性を持たされる。この重み係数は、判定部133の結果に基づいて、指向性制御部134にて制御される。

そして、下り信号Bは、無線送信部131にて送信電力を増幅され、周波数を無線周波数に変換され、アンテナ132から送信される。このとき、下り信号Bの送信電力の測定値が判定部133に出力される。同時に、無線送信部1
20 27から送信された下り信号Aの送信電力の測定値が判定部133に出力される。

無線送信された下り信号Bは、移動局12Bのアンテナ101に受信され、共用器102を経由して無線受信部103に入力され、周波数を中間周波数又は
25 はベースバンド周波数に変換される。

無線受信部103から出力された下り信号Bは、逆拡散器105にて拡散符

THIS PAGE BLANK (USPTO)

号Bを乗算され下りデータBが取り出される。このとき、下り信号Bの受信電力が測定され、測定値がフレーム組立部106に出力される。また、下り信号Bと多重された下り信号Aが逆拡散器104にて受信電力が測定され、測定値がフレーム組立部106に出力される。

- 5 次に、実施の形態1における無線通信システムの上り信号Bの流れについて説明する。

まず、移動局12Bにおいて、上りデータBは、フレーム組立部106にてフレーム構成される。このとき、下り信号B及び下り信号Aの受信電力の測定値がフレームにのせられる。

- 10 フレーム構成された上り信号Bは、拡散器107にて拡散符号Bを乗算され、無線送信部108にて、送信電力を増幅され、周波数を無線周波数に変換され、共用器102を経由してアンテナ101から送信される。

- 無線送信された上り信号Bは、基地局11のアンテナ121に受信され、共用器122を経由して無線受信部123に入力され、周波数を中間周波数又は
15 ベースバンド周波数に変換される。

- 無線受信部123から出力された上り信号Bは、逆拡散器125にて拡散符号Bを乗算され上りデータBが取り出される。このとき、上り信号Bの受信電力が測定され、測定値が判定部133に出力される。また、上りデータBから取り出された電力制御信号及び下り信号A並びに下り信号Bの受信電力が判定
20 部133に出力される。

そして、判定部133にて、下り信号Bの指向性が合っているか否か、及び、送信電力が適当か否か判定される。

- なお、実施の形態1では、アクセス方式としてCDMA方式を用いて説明したが、本発明はこれに限らず他のアクセス方式を用いても同様の効果を得ること
25 とができる。

(実施の形態2)

THIS PAGE BLANK (USPTO,

実施の形態 1 において、移動局 1 2 B は、測定した下り信号 A の受信電力 A 及び下り信号 B の受信電力 B の両方を上り信号 B を用いて基地局に報告した。

しかし、基地局から送信される下り信号の指向性が合っているかどうかは、送信電力比と受信電力比との差によって判断でき、移動局は、受信電力比のみ
5 を基地局に報告すれば足りる。

実施の形態 2 は、実施の形態 1 に対して、移動局が基地局に報告する指向性制御のデータ量を削減する形態について説明する。なお、実施の形態 2 のシステム構成は、実施の形態 1 で説明した第 2 図と同様であるので説明を省略する。

第 7 図は、実施の形態 2 における基地局と無線通信を行う移動局の構成を示
10 すブロック図である。ここで、第 3 図と共通する部分については、第 3 図と同一符号を付して説明を省略する。

第 7 図に示す移動局 1 2 B において、減算器 2 0 1 は、逆拡散器 1 0 4 から受信電力 A を入力し、逆拡散器 1 0 5 から受信電力 B を入力する。そして、受信電力 A と受信電力 B との差である受信電力比を算出し、算出結果をフレーム
15 組立部 1 0 6 に出力する。

フレーム組立部 1 0 6 は、減算器 2 0 1 から入力した受信電力比のデータを上りデータ B に載せてフレームを組立てる。

また、基地局の判定部 1 3 3 は、上りデータ B から受信電力比を取り出す。
なお、基地局の構成は、実施の形態 1 で説明した第 4 図と同様である。

20 これにより、移動局から送信される上りデータに占める制御データ量を削減
することができ、1 フレームの信号に載せる他のデータを増量することができる。
また、基地局において、判定部の回路規模を小さくできる。

(実施の形態 3)

TDD (Time Division Duplex) 方式は、送信信号と受信信号に同一の周
25 波数を用いて、上り回線と下り回線を異なる時刻に割り当てて通信を行う信号
分割方式であり、送信信号と受信信号の周波数が等しいために、上り回線と下

THIS PAGE BLANK (USPTO)

り回線の伝搬環境の相関が高い。従って、上り回線の受信電力から下り回線で移動局が受信した信号の電力を推定する。

- しかし、基地局から指向性送信を行う場合、指向性がずれている場合でも移動局からの受信電力が小さくなり、基地局は送信電力を大きくする。その結果、
- 5 他移動局に対する干渉量が増加し、システム全体の通信品質が劣化する。

実施の形態3では、TDD方式を採用し、基地局から指向性送信を行う場合に、的確に指向性制御及び送信電力制御を行う形態について説明する。

第8図は、本発明の実施の形態3における基地局を含む無線通信システムの構成を示すシステム図である。

- 10 第8図に示す無線通信システムにおいて、基地局31は、全移動局に共通する下り信号Aとセル内に存在する通信中の移動局32Bに対する下り信号Bを同一周波数(f_1)で時分割に送信する。ここで、下り信号Aの指向性は、下り信号Bの指向性よりも広いものとする。また、第9図のフレーム構成図に示すように、基地局31は、時刻0にて下り信号Aを送信し、時刻1にて下り信号Bを送信するものとする。
- 15

まず、実施の形態3における基地局と無線通信を行う移動局の構成について、第10図のブロック図を用いて説明する。

- 第10図に示す移動局32Bにおいて、無線受信部303は、アンテナ301から共用器302を経由して入力された下り信号の周波数を中間周波数またはベースバンド周波数に変換する。
- 20

復調器304は、無線受信部303から入力した信号を復調する。電力受信測定回路305は、復調された信号の受信電力を測定する。時刻0における受信電力が、移動局32Bにおける共通信号の受信電力Aであり、時刻1における受信電力が、移動局32Bにおける下り信号Bの受信電力Bである。

- 25 フレーム組立部306は、上りデータBに受信電力A及び受信電力Bのデータを載せてフレームを組立てる。変調器307は、フレーム組立部306にて

THIS PAGE BLANK (USPTO)

フレーム化された上りデータBを変調して上り信号Bを得る。

無線送信部308は、変調器307から入力した上り信号Bの周波数を無線周波数に変換し、その送信電力を増幅し、共用器302を経由してアンテナ301から基地局31に送信する。

- 5 次に、実施の形態3における基地局の構成について、第11図に示すブロック図を用いて説明する。

- 第11図に示す基地局31において、無線受信部323は、アンテナ321から共用器322経由して入力された上り信号の周波数を中間周波数またはベースバンド周波数に変換する。復調器324は、無線受信部323から入力した信号を復調する。
- 10

変調器325は、共通データを変調して共通信号を得る。無線送信部326は、共通信号の周波数を無線周波数に変換し、共通信号の送信電力を増幅し、共用器322を経由してアンテナ321から広い指向性で送信するとともに、共通信号の送信電力Aを測定し、測定結果を判定部331に出力する。

- 15 変調器327は、移動局32Bに対する下りデータBを変調して下り信号Bを得る。重み係数乗算器328は、複数に分離された下り信号Bに対して、指向性を持たせるための重み係数を乗算する。無線送信部329は、分離された下り信号Bの全ての周波数を無線周波数に変換し、下り信号Bの送信電力を増幅し、アンテナ330から狭い指向性で送信する。その時に、下り信号Bの送信電力B測定し、測定結果を判定部331に出力する。
- 20

- 判定部331は、無線送信部326から入力した送信電力A及び無線送信部329から入力した送信電力Bを記憶する。また、上りデータBから受信電力A及び受信電力Bを取り出す。そして、送信電力比と受信電力比を計算する。さらに、指向性がずれているか否かの基準となる閾値X1を設定し、送信電力比と受信電力比との差が閾値X1よりも大きいかな否かを判定する。
- 25

実施の形態1と同様に、送信電力比と受信電力比との差が閾値X1よりも大

THIS PAGE BLANK (USP 10,

きい場合、指向性がずれていると判定できる。

また、判定部 3 3 1 は、無線受信部 3 2 3 における上り信号 B の受信電力を測定する。そして、送信電力が大きいかな否かの基準となる閾値 Y 1 及び送信電力が小さいかな否かの基準となる閾値 Y 2 ($<$ 閾値 Y 1) を設定し、送信電力が

5 大きいのか、小さいのか、あるいは、良いのかを判定する。つまり、上り信号 B の受信電力が閾値 Y 1 よりも大きい場合、送信電力が大きいと判断でき、上り信号 B の受信電力が閾値 Y 2 よりも小さい場合、送信電力が小さいと判断でき、上り信号 B の受信電力が閾値 Y 2 以上閾値 Y 1 以下である場合、送信電力が良いと判断できる。

10 指向性制御部 3 3 2 は、判定部 3 3 1 の判定結果に基づき、重み係数乗算器 3 2 8 の重み係数を更新し、下り信号 B の指向性を制御する。送信電力制御部 3 3 3 は、判定部 3 3 1 の判定結果に基づき、無線送信部 3 2 9 における下り信号 B の送信電力の増幅を制御する。

以下、判定部 1 3 3 の判定結果、及び、この判定結果に対する指向性制御部

15 1 3 4 並びに送信電力制御部 1 3 5 における処理について第 1 2 図に示す領域図を用いて具体的に説明する。

判定部による判定結果は、第 1 2 図に示す 6 つの判定領域のいずれかに属する。領域 A は、指向性が合っていて、送信電力が大きい場合である。領域 B は、指向性が合っていて、送信電力が良い場合である。領域 C は、指向性が合っ

20 いて、送信電力が小さい場合である。領域 D は、指向性がずれていて、送信電力が大きい場合である。領域 E は、指向性がずれていて、送信電力が良い場合である。領域 F は、指向性がずれていて、送信電力が小さい場合である。

指向性制御部 3 3 2 及び送信電力制御部 3 3 3 は、判定部 3 3 1 の判定結果が上記のいずれの領域に属するかによって処理内容を決定する。

25 判定結果が領域 A に属する場合、移動局 3 2 B に対する指向性が合っていると判断できるので、指向性制御部 3 3 2 は下り信号 B の指向性をそのままにす

THIS PAGE BLANK (USPTO)

る。そして、送信電力制御部 3 3 3 は、送信電力を小さくする送信電力制御を実行する。

判定結果が領域 B に属する場合、移動局 3 2 B に対する指向性が合っていて、しかも、送信電力が良いと判断できるので、指向性制御部 3 3 2 は下り信号 B
5 の指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部 3 3 3 は、送信電力をそのまま保つ送信電力制御を実行する。

判定結果が領域 C に属する場合、移動局 3 2 B に受信された下り信号 B の受信電力が小さいのは、送信電力が小さいためと判断できるので、指向性制御部 3 3 2 は下り信号 B の指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部 3 3
10 3 は、送信電力を大きくする送信電力制御を実行する。

判定結果が領域 D に属する場合、移動局 3 2 B に対する指向性がずれているが、送信電力は大きく下り信号 B は移動局 3 2 B に届いていると判断できるので、指向性制御部 3 3 2 は下り信号 B の指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部 3 3 3 は、送信電力を小さくする送信電力制御を実行する。

15 判定結果が領域 E に属する場合、移動局 3 2 B に受信された下り信号 B の受信電力は良く、移動局 3 2 B に対する指向性がずれていると判断できるため、指向性制御部 3 3 2 は下り信号 B の指向性制御を行う。そして、送信電力制御部 3 3 3 は送信電力をそのまま保つ送信電力制御を実行する。

判定結果が領域 F に属する場合、移動局 3 2 B に受信された下り信号 B の受信電力が小さいのは、移動局 3 2 B に対する指向性がずれているためと判断
20 できるので、指向性制御部 3 3 2 は下り信号 B の指向性制御を行う。そして、送信電力制御部 3 3 3 は送信電力をそのまま保つ送信電力制御を実行する。

判定部 3 3 1 にて指向性制御の必要があると判定された場合、すなわち、判定結果が領域 E 又は領域 F であった場合、指向性制御部 3 3 2 は、実施の形態
25 1 と同様に指向性追尾を行う。

このように、TDD 方式を採用して基地局から指向性送信を行う場合、基地

THIS PAGE BLANK (USPTO)

局受信電力に基づいて送信電力及び指向性の修正を行うことができる。このとき、2つの基準値を用いることができ、これにより、基準値が1つの場合より、さらに的確な送信電力及び指向性の修正を行うことができる。

次に、実施の形態3における無線通信システムの下り信号Bの流れについて

5 説明する。

まず、基地局31において、下りデータBは、変調器327にて変調され、下り信号Bが生成される。

生成された下り信号Bは、複数に分離され、重み係数乗算器328にて重み係数を乗算され指向性を持たされる。この重み係数は、判定部331の結果に
10 基いて、指向性制御部332にて制御される。

そして、下り信号Bは、無線送信部329にて送信電力を増幅され、周波数を無線周波数に変換され、アンテナ330から送信される。このとき、下り信号Bの送信電力の測定値が判定部331に出力される。同時に、無線送信部329から送信された下り信号Aの送信電力の測定値が判定部331に出力され
15 る。

無線送信された下り信号Bは、移動局32Bのアンテナ301に受信され、共用器302を經由して無線受信部303に入力され、周波数を中間周波数又はベースバンド周波数に変換される。

無線受信部303から出力された下り信号Bは、復調器304にて復調され
20 下りデータBが取り出される。そして、受信電力測定部305にて下り信号Bの受信電力が測定され、測定値がフレーム組立部306に出力される。また、受信電力測定部305にて、下り信号Aの受信電力の測定値も測定され、測定値がフレーム組立部306に出力される。

次に、実施の形態1における無線通信システムの上り信号Bの流れについて
25 説明する。

まず、移動局12Bにおいて、上りデータBは、フレーム組立部306にて

THIS PAGE BLANK (USPTO)

フレーム構成される。このとき、下り信号B及び下り信号Aの受信電力の測定値がフレームにのせられる。

フレーム構成された上り信号Bは、変調器307にて変調され、無線送信部308にて、送信電力を増幅され、周波数を無線周波数に変換され、共用器302を経由してアンテナ301から送信される。

無線送信された上り信号Bは、基地局31のアンテナ321に受信され、共用器322を経由して無線受信部323に入力され、周波数を中間周波数又はベースバンド周波数に変換される。このとき、上り信号Bの受信電力が測定され、測定値が判定部331に出力される。

10 無線受信部323から出力された上り信号Bは、復調器125にて復調され上りデータBが取り出される。このとき、上り信号Bの受信電力が測定され、測定値が判定部331に出力される。また、上りデータBから取り出された電力制御信号及び下り信号A並びに下り信号Bの受信電力の測定値が判定部331に出力される。

15 そして、判定部331にて、下り信号Bの指向性が合っているか否か、送信電力が適当か否か判定される。

なお、実施の形態3では、基地局31から同一周波数にて下り信号A及び下り信号Bを送信する場合について説明したが、本発明は、第13図に示すように、下り信号Aの送信周波数と下り信号Bの送信周波数とを異にすることもできる。

20 また、上記実施の形態では、複数アンテナの重み係数を変更することにより指向性を制御する方法で説明したが、本発明はこれに限られず、指向性を持つ複数のアンテナから最適のアンテナを選択する方法等、他の方法で指向性を制御しても同様の効果を得られる。また、本実施の形態では、ベースバンド周波数で指向性を形成する方法で説明したが、本発明はこれに限られず、送信周波数で指向性を形成する等、他の方法で指向性を形成しても同様の効果を得られ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

る。

また、上記実施の形態では、送信電力比と受信電力比との差から指向性が合っているか否か判定したが、他のデータに基づき判定することもできる。

- また、本発明は送信電力を制御しない無線通信システム及び無線通信方法に
- 5 おいても有効である。この場合、基地局は、送信電力比と受信電力比との差が設定した閾値より大きいかな否かのみを判定する。

本明細書は、平成10年3月27日に出願された特願平10年第100547号に基づくものである。このすべての内容をここに含めておく。

10 産業上の利用可能性

本発明は、基地局が複数の移動局に対して指向性を有する信号を送信する無線通信システムに好適である。

THIS PAGE BLANK (USPIO,

請 求 の 範 囲

1. 特定の移動局装置に向けて第1信号を送信し、同時に前記移動局装置以外の装置に向けて第2信号を前記第1信号と指向性を異にして送信する下り送信手段と、前記第1信号の指向性を変更する必要があるか否かを判定する判定手段と、この判定手段の判定結果に基づいて前記第1信号の指向性を変更する指向性制御手段とを具備する基地局装置。
2. 判定手段は、第1信号の送信電力と第2信号の送信電力との比である送信電力比を測定し、前記第1信号を送信した移動局装置における前記第1信号の受信電力と前記第2信号の受信電力との比である受信電力比を測定し、前記送信電力比と前記受信電力比との差が予め設定された第1閾値より大きい場合、前記第1信号の指向性を変更する必要があると判定する請求の範囲1記載の基地局装置。
3. 判定手段は、受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第1閾値より大きく、かつ、第1信号を送信した移動局装置から送信電力を上げることを要求された場合、前記第1信号の指向性を変更する必要があると判定する請求の範囲1記載の基地局装置。
4. 判定手段は、受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第1閾値より大きく、かつ、第1信号を送信した移動局装置から送信された信号の受信電力が予め設定された第2閾値より小さい場合、前記第1信号の指向性を変更する必要があると判定する請求の範囲1記載の基地局装置。
5. 送信信号の送信電力を制御する送信電力制御手段を具備し、この送信電力制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、送信電力を変更しない請求の範囲1記載の基地局装置。
6. 指向性制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更する請求の範囲1記載の基地局装置。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7. 指向性制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、指向性の幅を前回の指向性の幅に対して一定量広げ、送信電力を合わせてから指向性の方向を変更し、指向性の幅を元に戻す請求の範囲 1 記載の基地局装置。

- 5 8. 指向性制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、指向性の幅を大幅に広げてから指向性の方向を変更し、指向性の方向を合わせてから指向性の幅を元に戻す請求の範囲 1 記載の基地局装置。

9. 判定手段は、第 1 閾値より大きい第 3 閾値を設定し、受信電力比と前記送信電力比との差が第 3 閾値より大きい場合、第 1 信号の指向性のずれが大きい
10 と判定し、前記受信電力比と前記送信電力比との差が第 1 閾値以上で第 2 閾値以下の場合、前記第 1 信号の指向性のずれが小さいと判定する請求の範囲 1 記載の基地局装置。

10. 指向性制御手段は、判定手段にて第 1 信号の指向性のずれが大きいと判定された場合、指向性の幅を大幅に広げて指向性を合わせ、判定手段にて前記
15 第 1 信号の指向性のずれが小さいと判定された場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更する請求の範囲 9 記載の基地局装置。

11. 指向性制御手段は、判定手段にて第 1 信号の指向性のずれが大きいと判定された場合、指向性の幅を広げてから指向性の方向を変更し、指向性を合わせてから指向性の幅を元に戻し、判定手段にて前記第 1 信号の指向性のずれが
20 小さいと判定された場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更する請求の範囲 9 記載の基地局装置。

12. 請求の範囲 1 に記載の基地局装置から自局に向けて送信された第 1 信号の受信電力を測定する第 1 測定手段と、基地局装置から自局以外に向けて送信された第 2 信号の受信電力を測定する第 2 測定手段と、前記第 1 及び第 2 測定
25 手段の測定結果を基地局装置に送信する上り送信手段とを具備する移動局装置。

13. 第 1 信号の受信電力と第 2 信号の受信電力との比である受信電力比を算

THIS PAGE BLANK

出する受信電力算出手段を具備し、上り送信手段は、前記受信電力比を送信する請求の範囲 1 2 記載の移動局装置。

1 4. 受信電力算出手段は、第 2 信号として移動局装置を限定しない共通信号を用いる請求の範囲 1 2 記載の移動局装置。

- 5 1 5. 基地局装置にて、特定の移動局装置に向けて第 1 信号を送信し、同時に、同時に前記移動局装置以外の装置に向けて第 2 信号を前記第 1 信号と指向性を異にして送信し、前記移動局装置にて、前記第 1 信号及び前記第 2 信号の受信電力を測定して測定結果を基地局装置に送信し、前記基地局装置にて、前記第 1 信号の送信電力と前記第 2 信号の送信電力との比である送信電力比を測定し、
- 10 前記移動局装置における前記第 1 信号の受信電力と前記第 2 信号の受信電力との比である受信電力比を測定し、前記送信電力比と前記受信電力比との差に基づいて前記第 1 信号の指向性を変更する必要があるか否かを判定し、判定結果に基づいて前記第 1 信号の指向性を変更する無線通信方法。

- 1 6. 第 1 信号を受信した移動局装置にて受信電力比を算出して基地局装置に
- 15 送信する請求の範囲 1 5 記載の無線通信方法。

1 7. 送信電力比と受信電力比との差が予め設定された第 1 閾値より大きい場合、基地局装置にて、第 1 信号の指向性を変更する請求の範囲 1 6 記載の無線通信方法。

- 1 8. 受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第 1 閾値より大きく、
- 20 かつ、第 1 信号を受信した移動局装置から送信電力を上げることを要求する場合、基地局装置にて、前記第 1 信号の指向性を変更する請求の範囲 1 6 記載の無線通信方法。

- 1 9. 受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第 1 閾値より大きく、
- かつ、第 1 信号を受信した移動局装置から送信された信号の受信電力が予め設定された第 2 閾値より小さい場合、基地局装置にて前記第 1 信号の指向性を変更する請求の範囲 1 6 記載の無線通信方法。
- 25

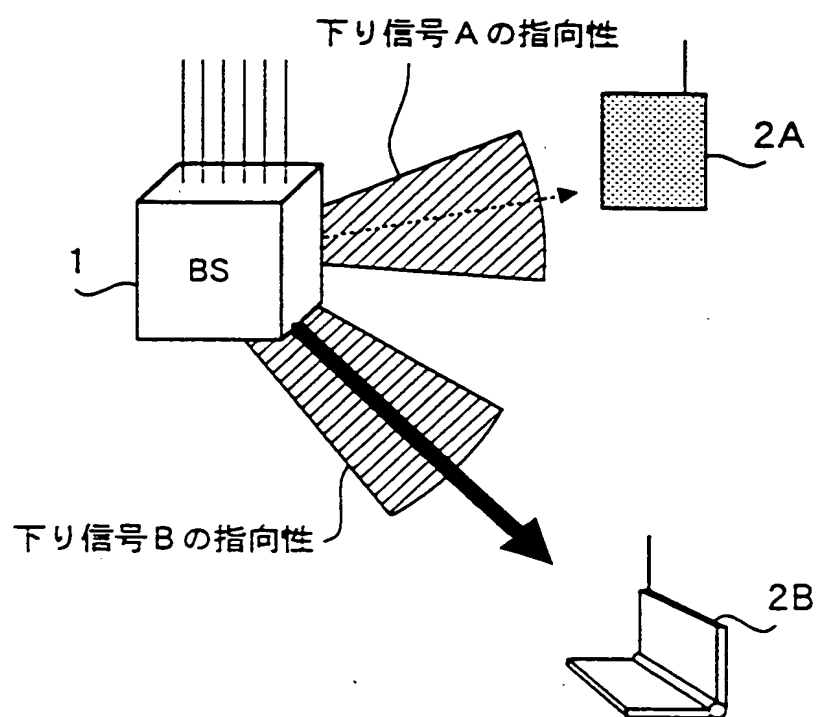
THIS PAGE BLANK (USPTO)

要 約 書

- 基地局 1 1 から移動局 1 2 A に対する下り信号 A を広い指向性で送信し、移動局 1 2 B に対する下り信号 B を狭い指向性で下り信号 A と重なりを持たせて送信する。移動局 1 2 B の逆拡散器 1 0 4 にて下り信号 A の受信電力を測定し、
- 5 逆拡散器 1 0 5 にて下り信号 B の受信電力を測定する。それぞれの受信電力測定結果をフレーム組立部 1 0 6 にて上り信号 B にのせ、基地局 1 1 に報告する。基地局 1 1 にて、送信電力比と受信電力比から指向性の方向が合っているか否かを判定し、その結果に基づいて、送信信号の指向性及び送信電力を制御する。これにより、基地局 1 1 は、下り信号 B の送信電力及び指向性が正確か否かを
- 10 的確に判断し、修正する。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 2

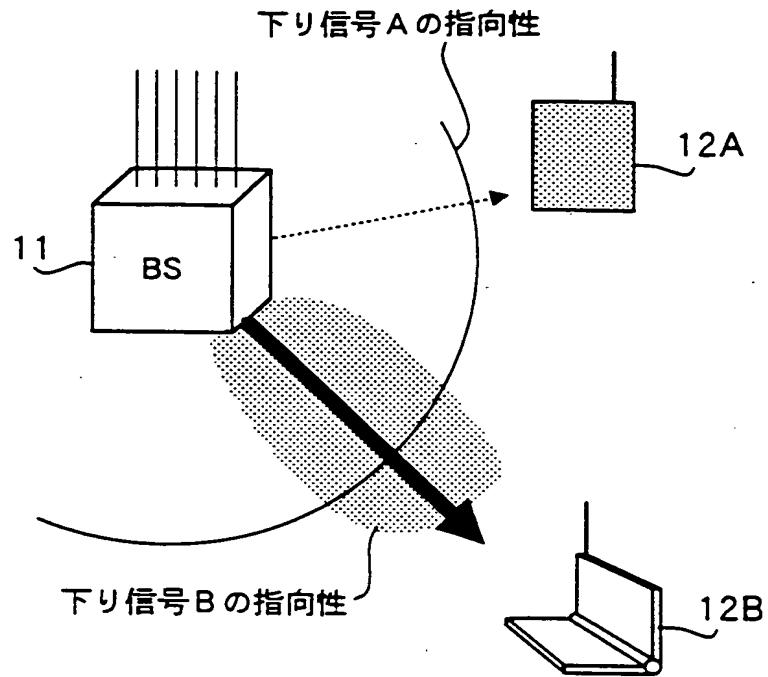
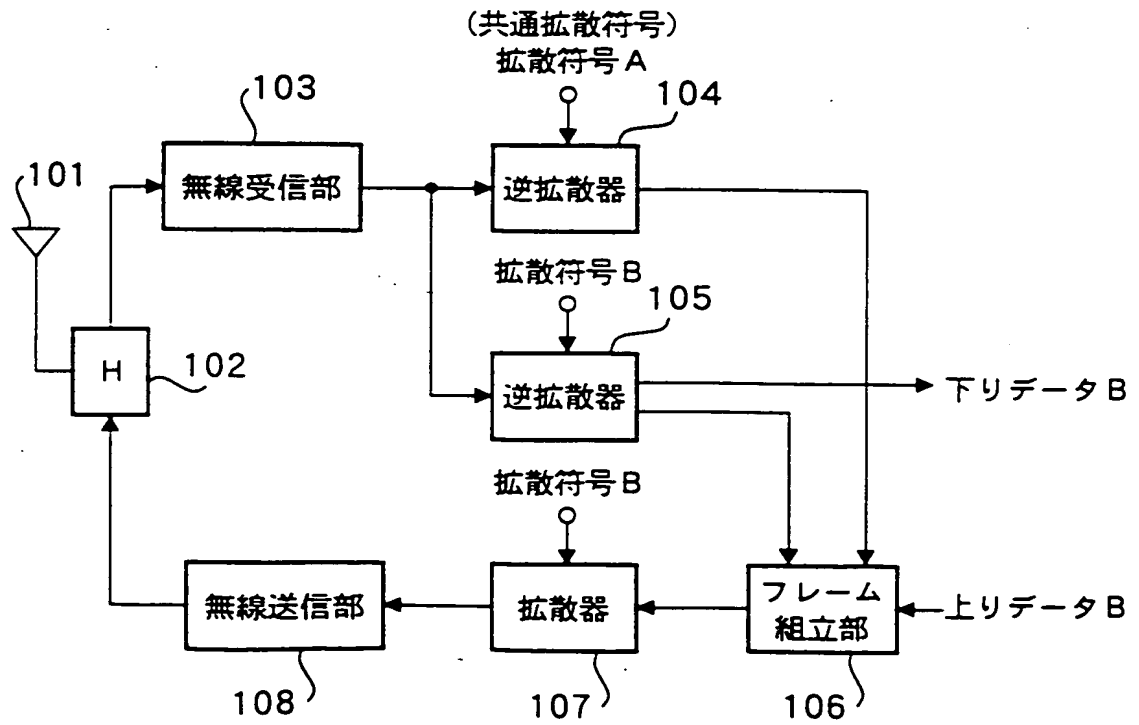
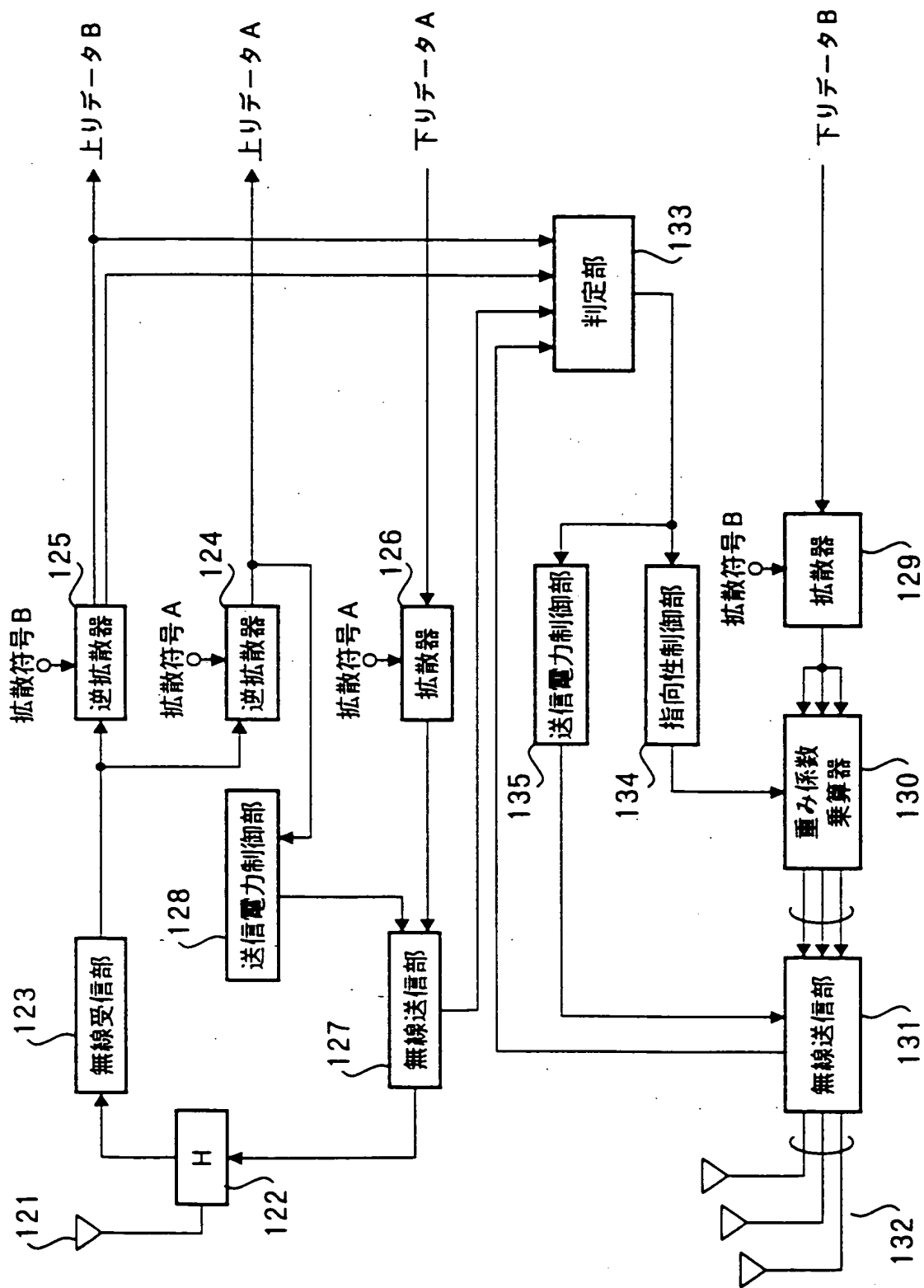


図 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 5

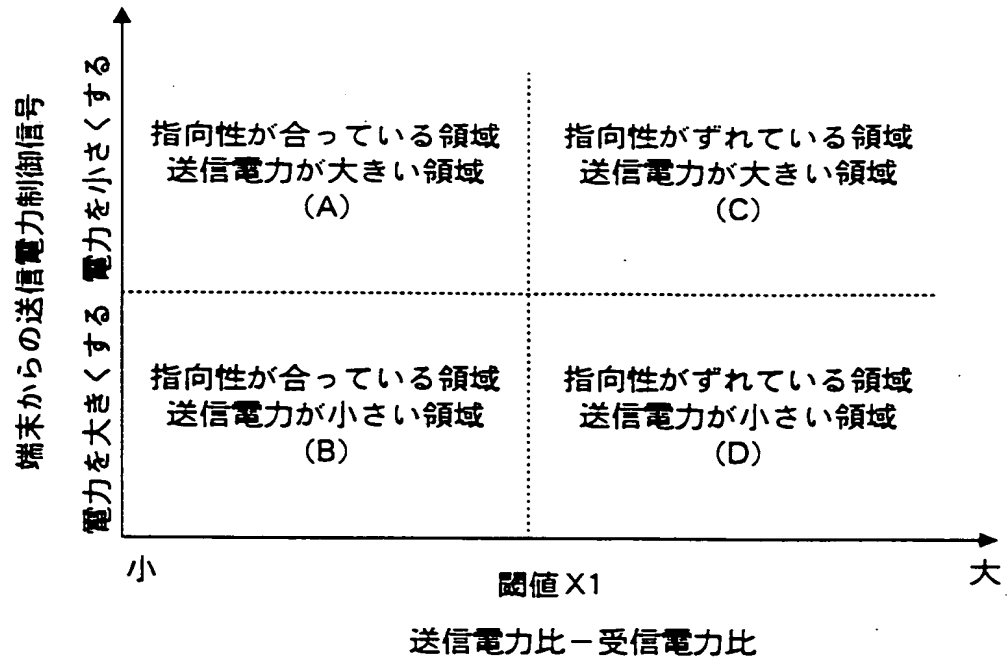
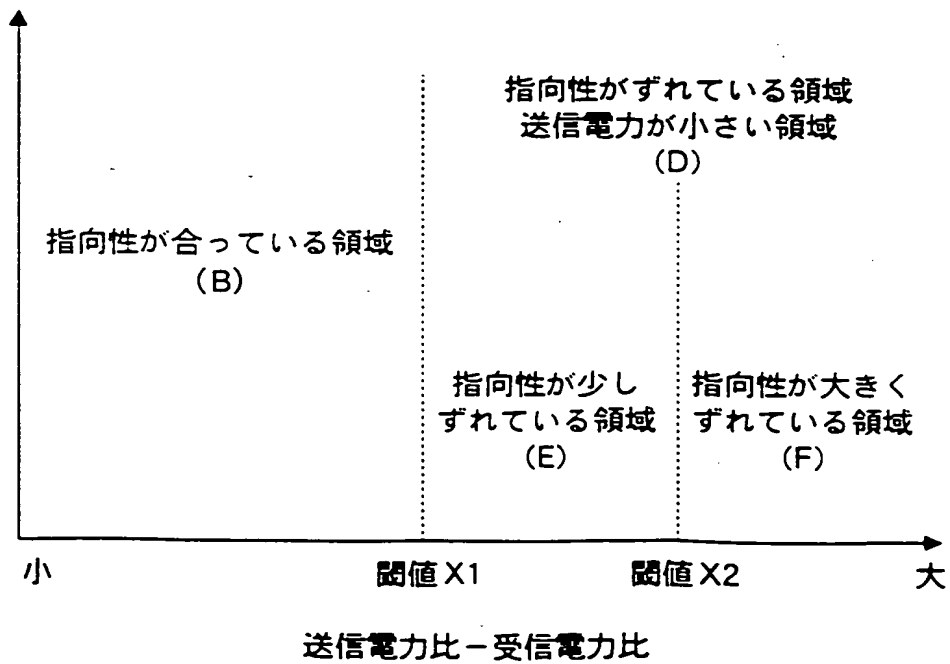


図 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 7

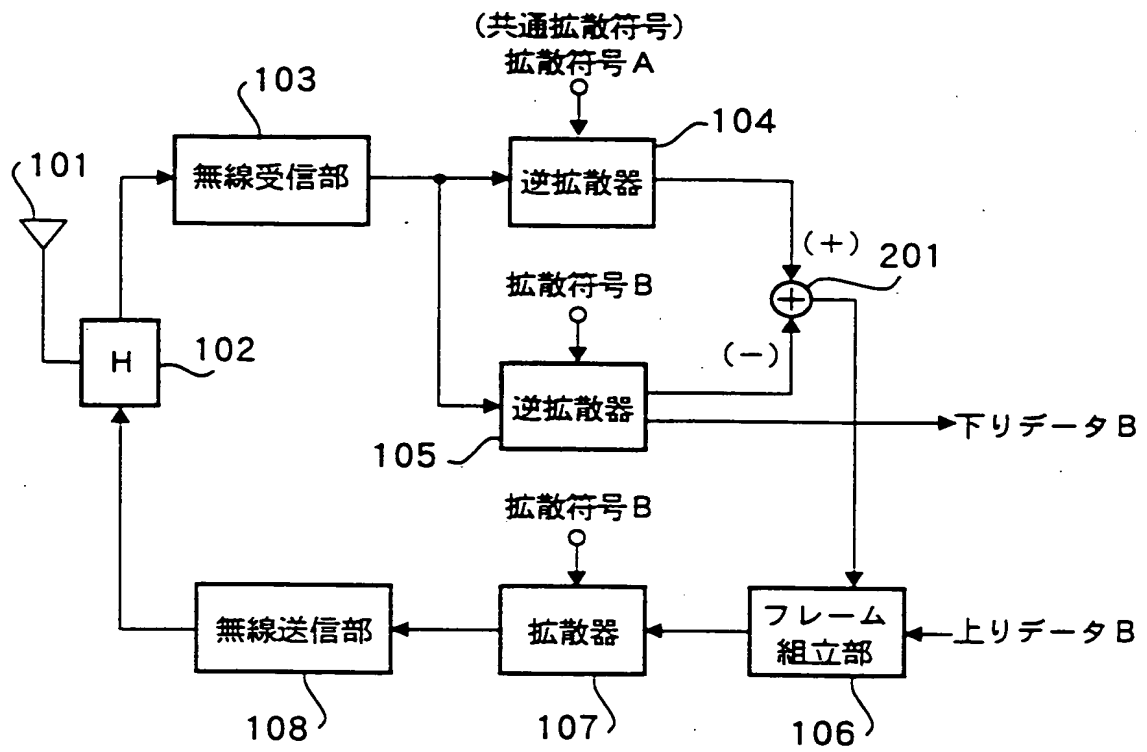
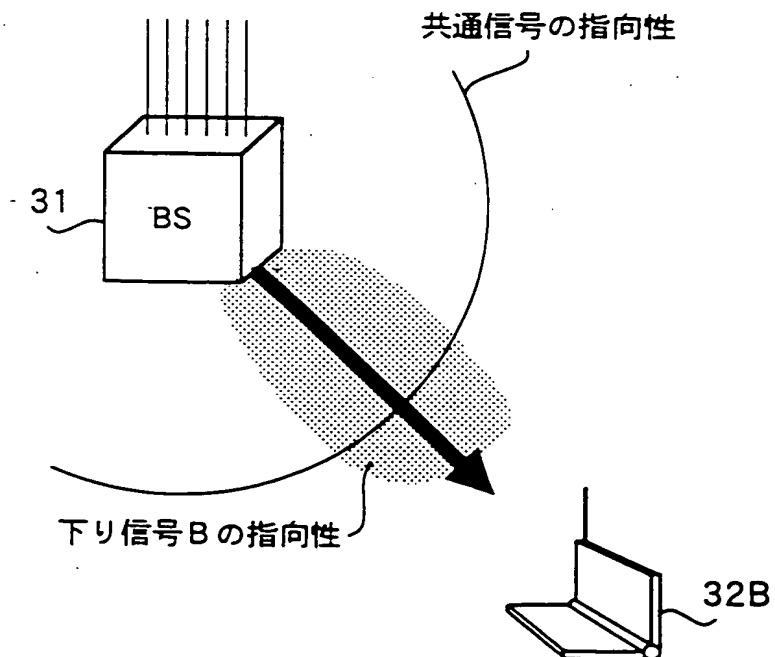


図 8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 9

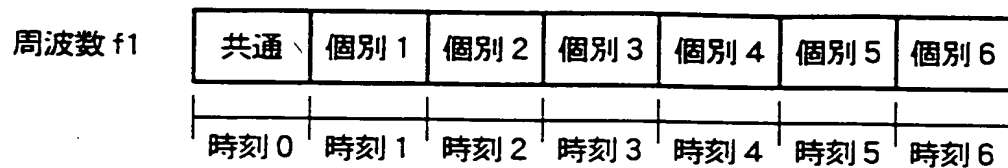
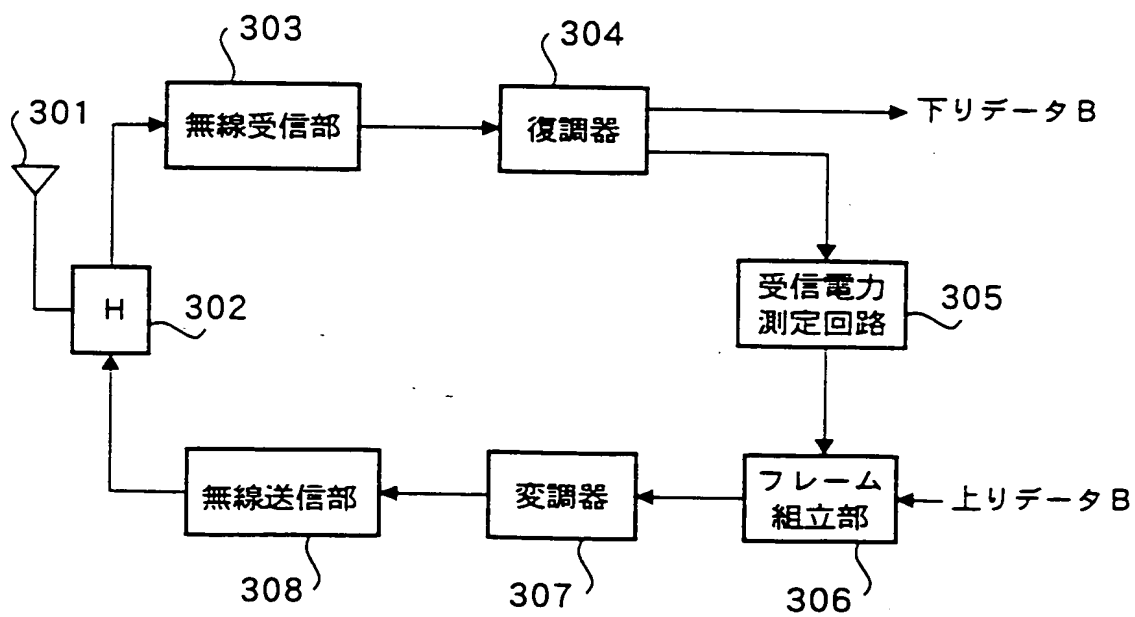
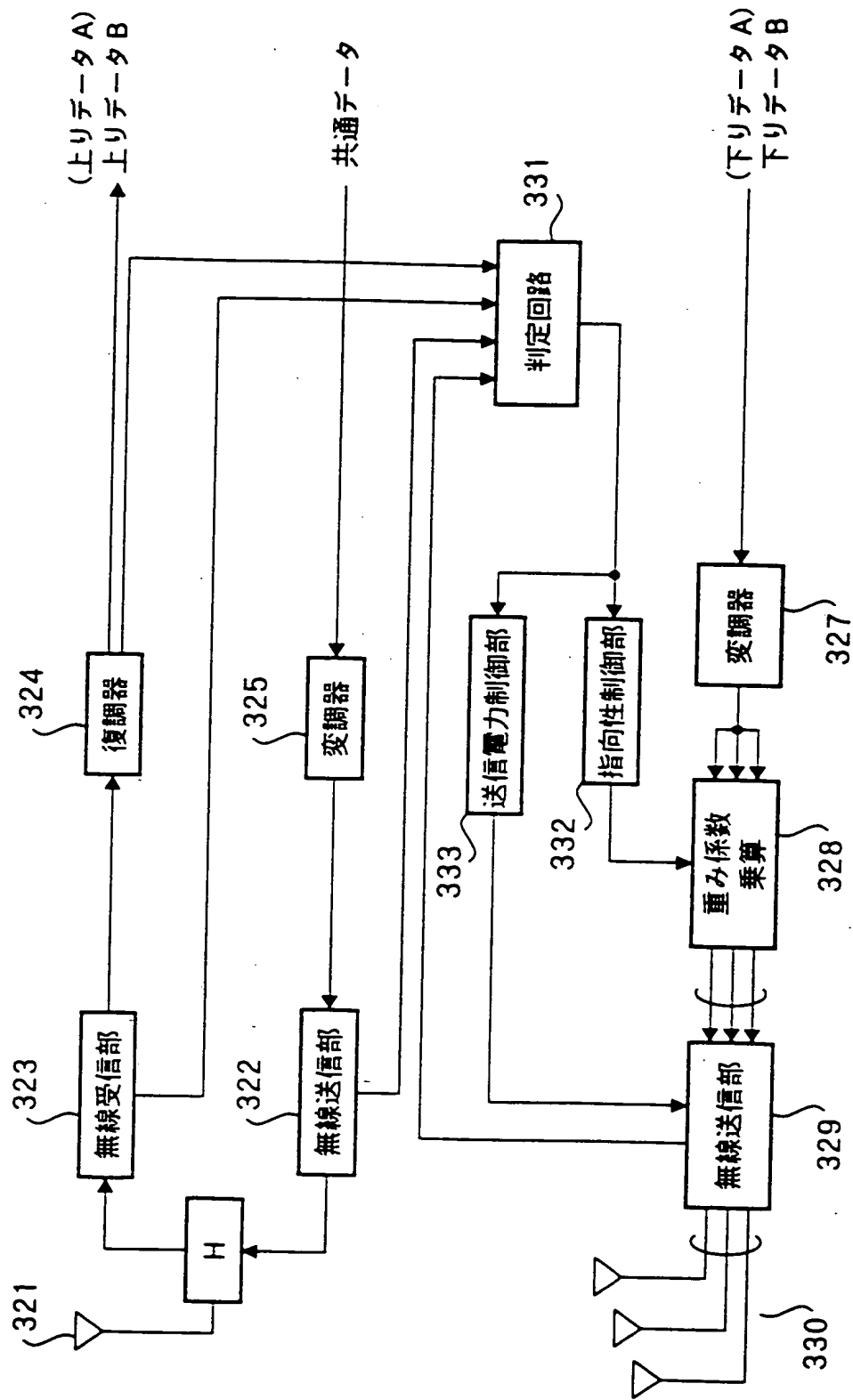


図 1 0



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 2

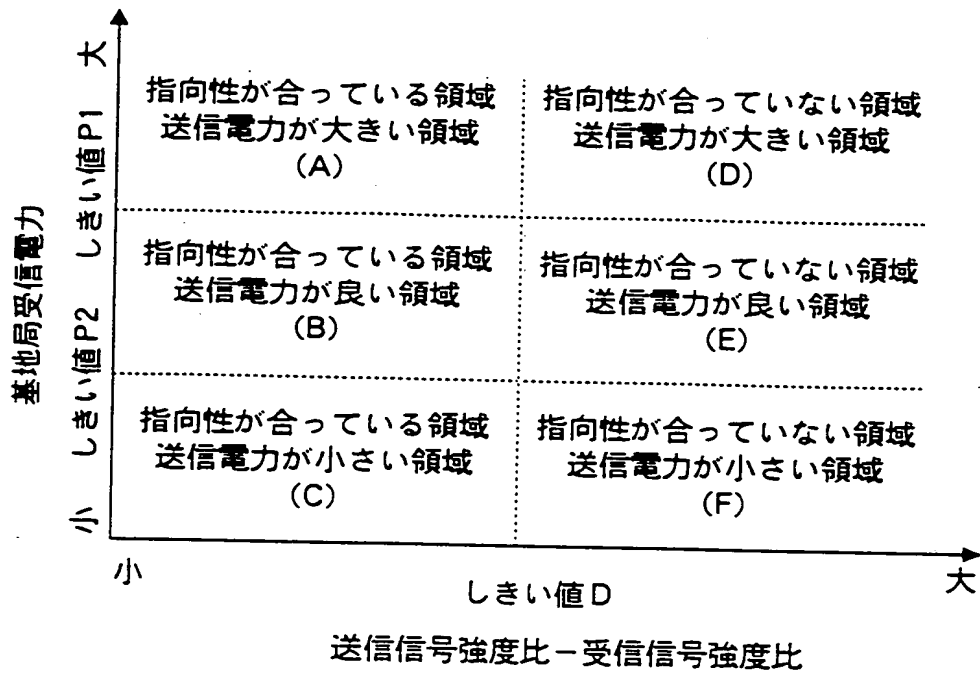


図 1 3

周波数 f1	共通	共通	共通	共通	共通	共通	共通
周波数 f2	個別 1	個別 2	個別 3	個別 4	個別 5	個別 6	個別 7
	時刻 0	時刻 1	時刻 2	時刻 3	時刻 4	時刻 5	時刻 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)



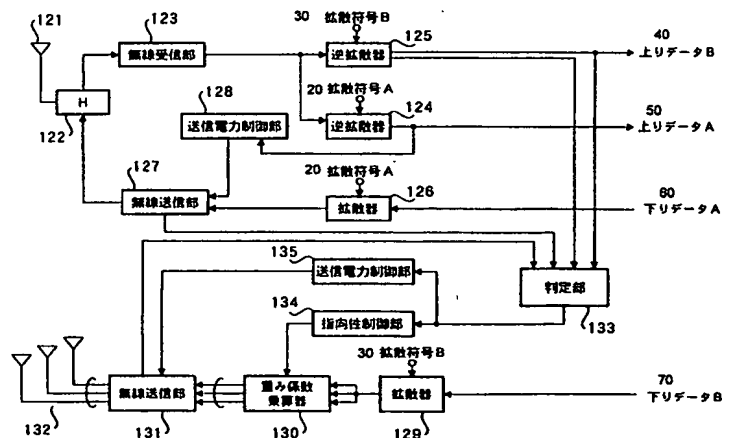
(51) 国際特許分類6 H04Q 7/36		A1	(11) 国際公開番号 WO99/51049
		(43) 国際公開日 1999年10月7日(07.10.99)	
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/01431		(81) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)	
(22) 国際出願日 1999年3月23日(23.03.99)			
(30) 優先権データ 特願平10/100547 1998年3月27日(27.03.98) JP			
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)[JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)		添付公開書類 国際調査報告書	
(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 平松勝彦 (HIRAMATSU, Katsuhiko)[JP/JP] 〒239-0831 神奈川県横須賀市久里浜4-21-4-102 Kanagawa, (JP)			
(74) 代理人 弁理士 鷺田公一 (WASHIDA, Kimihito) 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24番地1 新都市センタービル5階 Tokyo, (JP)			

(54) Title: BASE STATION AND METHOD OF COMMUNICATION

(54) 発明の名称 基地局装置及び無線通信方法

(57) Abstract

A base station (11) transmits a signal with low directivity to a mobile station (12A), and a signal (B) with high directivity to a mobile station (12B), which overlaps the signal (A). At the mobile station (12B), the received power of the signal (A) is measured by a de-spreader (104), while the received power of the signal (B) is measured by a de-spreader (105). The results of power measurements are sent together with a signal (B) from a frame assembly (106) to the base station (11). The base station (11) evaluates the coincidence of directivity from the transmitted power ratio and the received power ratio, and controls the directivity and the transmission power of signals based on the results of the evaluation. In this manner, the conditions of transmission of a signal (B) are appropriately controlled by the base station (11).



20 ... SPREAD CODE A

30 ... SPREAD CODE B

40 ... UPLINK DATA B

50 ... UPLINK DATA A

60 ... DOWNLINK DATA A

70 ... DOWNLINK DATA B

123 ... RADIO RECEIVER

124 ... DE-SPREADER

125 ... DE-SPREADER

126 ... SPREADER

127 ... RADIO TRANSMITTER

128 ... TRANSMISSION POWER CONTROLLER

129 ... SPREADER

130 ... WEIGHT MULTIPLIER

131 ... RADIO TRANSMITTER

133 ... COMPARATOR

134 ... DIRECTIVITY CONTROLLER

135 ... TRANSMISSION POWER CONTROLLER

基地局 1 1 から移動局 1 2 A に対する下り信号 A を広い指向性で送信し、移動局 1 2 B に対する下り信号 B を狭い指向性で下り信号 A と重なりを持たせて送信する。移動局 1 2 B の逆拡散器 1 0 4 にて下り信号 A の受信電力を測定し、逆拡散器 1 0 5 にて下り信号 B の受信電力を測定する。それぞれの受信電力測定結果をフレーム組立部 1 0 6 にて上り信号 B にのせ、基地局 1 1 に報告する。基地局 1 1 にて、送信電力比と受信電力比から指向性の方向が合っているか否かを判定し、その結果に基づいて、送信信号の指向性及び送信電力を制御する。これにより、基地局 1 1 は、下り信号 B の送信電力及び指向性が正確か否かを的確に判断し、修正する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EES	エストニア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリランカ	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TZ	タンザニア
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IN	インド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IS	アイスランド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェコ	KE	ケニア	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
		KR	韓国				

明 細 書

基地局装置及び無線通信方法

5 技術分野

本発明は、無線通信システムに使用され、複数の移動局装置に対して指向性を有する信号を送信する基地局装置及び無線通信方法に関する。

背景技術

- 10 自動車電話、携帯電話等の無線通信システムは、複数の局が同一の周波数帯域で同時に通信を行う多元アクセス方式を用いる。多元アクセス方式は、サービスエリアをセルに分割し、各セルに一つの基地局を設置し、基地局と各セル内に存在する複数の移動局とで通信を行う方式である。

- 第1図は、従来の基地局を含む無線通信システムの概要構成を示すシステム構成図である。第1図において、基地局1は、移動局2A、移動局2Bと同一の周波数帯域で同時に通信を行う。基地局1は、通信中の各移動局の移動に対応して送信電力を制御する。

- ここで、フェージングを抑え、品質の高い通信を行うため、方向によって強さが異なる指向性を有する信号を基地局から送信する場合がある。この場合、
20 基地局は、各移動局の移動に対応して送信信号の指向性を追従させる、いわゆる指向性追尾を行う必要がある。

指向性追尾を行うシステムの一つとして、複数のアンテナから信号を受信し、特定の制御アルゴリズムに基づいて、各アンテナ出力の重み係数を決定し、指向性を制御するアダプティブアレーがある。

- 25 従来の基地局は、アダプティブアレー等により、移動局から受信した受信信号の到来方向を推定し、推定の結果に基づいて指向性追尾を行っている。

しかし、従来の基地局は、移動局から受信した信号の受信電力が小さい場合、又は、受信信号中の送信電力制御信号の情報にて送信電力が小さいと報告された場合、この現象が指向性のずれにより起こったのか、送信電力が小さいために起こったのかを判断できないという問題を有する。

- 5 よって、基地局が、指向性がずれているにも関わらず送信信号の送信電力を上げた場合、周辺の他の移動局において干渉量が増加して通信不能となる。逆に、基地局が、送信電力が小さいにも関わらず指向性追尾を行った場合、通信対象の移動局において通信不能となるだけでなく、周辺の他の移動局に対する干渉量が増加し、周辺の他の移動局も通信不能となる。

10

発明の開示

本発明の目的は、移動局装置における受信電力が小さかった原因が、指向性のずれによるものなのか、あるいは、送信電力の不足によるものなのかを的確に判断し、送信電力及び指向性を修正することができる基地局装置及び無線通信方法を提供することである。

15

この目的は、指向性の異なる2つの信号の送信電力比及び受信電力比を計算し、送信電力比と受信電力比との差が基準値より大きいかな否かで、指向性がずれているかな否かを判定することにより達成される。

20 図面の簡単な説明

第1図は、従来の基地局を含む無線通信システムの概要構成を示すシステム構成図、

第2図は、本発明の実施の形態1における基地局を含む無線通信システムの構成を示すシステム構成図、

- 25 第3図は、実施の形態1における基地局と無線通信を行う移動局の構成を示すブロック図、

- 第4図は、実施の形態1における基地局の構成を示すブロック図、
第5図は、実施の形態1における判定領域を示す第1模式図、
第6図は、実施の形態1における判定領域を示す第2模式図、
第7図は、実施の形態2における基地局と無線通信を行う移動局の構成を示すブロック図、
第8図は、実施の形態3における基地局を含む無線通信システムの構成を示すシステム構成図、
第9図は、実施の形態3における下り信号のフレーム構成を示す第1フレーム構成図、
第10図は、実施の形態3におけるの基地局と無線通信を行う移動局の構成を示すブロック図、
第11図は、実施の形態3における基地局の構成を示すブロック図、
第12図は、実施の形態3における判定領域を示す模式図、及び、
第13図は、実施の形態3における下り信号のフレーム構成を示す第2フレーム構成図である。

発明を実施するための最良の形態

- 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下の説明において、基地局から送信されるデータ／信号を下りデータ／下り信号といい、移動局から送信されるデータ／信号を上りデータ／上り信号という。また、移動局Aにて送受信されるデータ／信号をデータA／信号Aといい、移動局Bにて送受信されるデータ／信号をデータB／信号Bという。

(実施の形態1)

- CDAM方式は、それぞれの移動局に固有で、他の移動局に対して直交する拡散符号を割り当て、その拡散符号で送信データを拡散して送信することにより、同一エリア、同一時刻で、同一周波数を用いて複数の移動局と通信するこ

とができるアクセス方式である。

CDMA方式では、受信信号の受信電力を測定し、測定結果を送信信号中の電力制御信号にのせて送信する。これにより、送信信号の送信電力を制御できる。

- 5 しかし、基地局から指向性送信を行う場合、指向性がずれている場合でも移動局の受信電力が小さくなり、基地局は送信電力を大きくする。その結果、他移動局に対する与干渉量が増加し、システム全体の通信品質が劣化する。

実施の形態 1 では、CDMA方式を採用し、基地局から指向性送信を行う場合に、的確に指向性制御及び送信電力制御を行う形態について説明する。

- 10 第 2 図は、本発明の実施の形態 1 における基地局を含む無線通信システムの構成を示すシステム図である。

- 第 2 図に示す無線通信システムにおいて、基地局 11 はセル内に存在する通信中の移動局 12 A 及び移動局 12 B に対して、アンテナから異なる指向性を有する信号を同時に送信する。ここで、下り信号 A の指向性は、下り信号 B の
15 指向性よりも広いものとする。また、移動局 12 A に対して拡散符号 A を割り当て、移動局 12 B に対して拡散符号 B を割り当てるものとする。

まず、実施の形態 1 における基地局と無線通信を行う移動局の構成について、第 3 図のブロック図を用いて説明する。

- 第 3 図に示す移動局 12 B において、無線受信部 103 は、アンテナ 101
20 から共用器 102 を経由して入力された下り信号の周波数を中間周波数またはベースバンド周波数に変換する。

- 逆拡散器 104 は、無線受信部 103 から入力した信号に対して、拡散符号 A を用いて逆拡散を行い、下り信号 A の受信電力を測定する。この逆拡散結果の受信電力が、下り信号 A の移動局 12 B における受信電力（以下、「受信電力 A」という）である。
25

逆拡散器 105 は、無線受信部 103 から入力した信号に対して、拡散符号

Bを用いて逆拡散を行い、自局宛の下りデータBを取り出すとともに、下り信号Bの受信電力を測定する。この逆拡散結果の受信電力が、下り信号Bの移動局12Bにおける受信電力（以下、「受信電力B」という）である。

ここで、基地局11が、他の移動局（移動局12A）と同時に通信を行っている場合、逆拡散器104にて受信電力Aを測定できる。しかし、同一セル内に通信中の他の移動局がない場合、代わりとなる信号が必要になる。この場合、基地局11から、全移動局に対して共通信号を発信し、逆拡散器104にて共通信号の受信電力を測定することにより同様の効果を得ることができる。

10 なお、基地局11にて常に共通信号を発信し、逆拡散器104にて常に共通信号の受信電力を測定してもよい。この場合、逆拡散に用いる拡散符号の切替が不要となる。一方、拡散符号を切替える場合、他の移動局（移動局12A）と同時に通信しているときは共通信号が不要であるため、下り回線の干渉量を低減できる。

15 フレーム組立部106は、上りデータBに受信電力A及び受信電力Bのデータを載せてフレームを組立てる。拡散器107は、フレーム組立部106にてフレーム化された上りデータBに拡散符号Bを乗算して上り信号Bを得る。

無線送信部108は、拡散器107から入力した上り信号Bの周波数を無線周波数に変換し、その送信電力を増幅し、共用器102を経由してアンテナ101から基地局11に送信する。

20 次に、実施の形態1における基地局の構成について、第4図に示すブロック図を用いて説明する。

第4図に示す基地局11において、無線受信部123は、アンテナ121から共用器122経由して入力された上り信号の周波数を中間周波数またはベースバンド周波数に変換する。逆拡散器124は、無線受信部123から入力した信号に対して、拡散符号Aを用いて逆拡散を行い、移動局12Aから送信された上りデータAを取り出す。逆拡散器125は、無線受信部123から入力

25

した信号に対して、拡散符号Bを用いて逆拡散を行い、移動局12Bから送信された上りデータBを取り出す。

5 拡散器126は、移動局12Aに対する下りデータAに拡散符号Aを乗算して下り信号Aを得る。無線送信部127は、下り信号Aの周波数を無線周波数に変換し、下り信号Aの送信電力を増幅し、共用器122を経由してアンテナ121から広い指向性で送信するとともに、下り信号Aの送信電力Aを測定し、測定結果を判定部133に出力する。送信電力制御部128は、逆拡散器124から出力された上りデータAから、電力制御信号を取り出し、電力制御信号の情報に基づいて無線送信部における下り信号Aの送信電力を制御する。

10 拡散器129は、移動局12Bに対する下りデータBに拡散符号Bを乗算して下り信号Bを得る。重み係数乗算器130は、複数に分離された下り信号Bに対して、指向性を持たせるための重み係数を乗算する。無線送信部131は、分離された下り信号Bの全ての周波数を無線周波数に変換し、下り信号Bの送信電力を増幅し、アンテナ132から狭い指向性で送信する。その時に、下り
15 信号Bの送信電力B測定し、測定結果を判定部133に出力する。

判定部133は、無線送信部127から入力した送信電力A及び無線送信部131から入力した送信電力Bを記憶する。また、上りデータBから受信電力A及び受信電力Bを取り出す。そして、送信電力Aと送信電力Bとの比（以下、「送信電力比」という）及び受信電力Aと受信電力Bとの比（以下、「受信電力比」という）を計算する。さらに、指向性がずれているか否かの基準となる閾値X1を設定し、送信電力比と受信電力比との差が閾値X1よりも大きい
20 否かを判定する。

ここで、移動局12Bに対する指向性が正しい場合、受信電力比と送信電力比とはほぼ等しくなる。一方、移動局12Bに対する指向性がずれている場合、
25 移動局12Bにて測定される受信電力Bが小さくなり、送信電力比と受信電力比の差は大きくなる。

すなわち、送信電力比と受信電力比との差が閾値X 1 よりも大きい場合、指向性がずれていると判定できる。

また、判定部 1 3 3 は、上りデータ B から電力制御信号を取り出し、送信電力を小さくするように要求しているのか、又は、送信電力を大きくするように要求しているのかを判定する。

指向性制御部 1 3 4 は、判定部 1 3 3 の判定結果に基づき、重み係数乗算器 1 3 0 の重み係数を更新し、下り信号 B の指向性を制御する。送信電力制御部 1 3 5 は、判定部 1 3 3 の判定結果に基づき、無線送信部 1 3 1 における下り信号 B の送信電力を制御する。

10 以下、判定部 1 3 3 の判定結果、及び、この判定結果に対する指向性制御部 1 3 4 並びに送信電力制御部 1 3 5 における処理について第 5 図に示す領域図を用いて具体的に説明する。

判定部 1 3 3 による判定結果は、第 5 図に示す 4 つの判定領域のいずれかに属する。領域 A は、指向性が合っていて、送信電力が大きい場合である。領域 B は、指向性が合っていて、送信電力が小さい場合である。領域 C は、指向性がずれていて、送信電力が大きい場合である。領域 D は、指向性がずれていて、送信電力が小さい場合である。

指向性制御部 1 3 4 及び送信電力制御部 1 3 5 は、判定部 1 3 3 の判定結果が上記のいずれの領域に属するかによって処理内容を決定する。

20 判定結果が領域 A に属する場合、移動局 1 2 B に対する指向性が合っていると判断できるので、指向性制御部 1 3 4 は下り信号 B の指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部 1 3 5 は、送信電力を小さくする送信電力制御を実行する。

判定結果が領域 B に属する場合、移動局 1 2 B に受信された下り信号 B の受信電力が小さいのは、送信電力が小さいためと判断できるので、指向性制御部 25 1 3 4 は下り信号 B の指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部 1 3

5 は、送信電力を大きくする送信電力制御を実行する。

判定結果が領域Cに属する場合、移動局12Bに対する指向性がずれているが、送信電力は大きく下り信号Bは移動局12Bに届いていると判断できるので、指向性制御部134は下り信号Bの指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部135は、送信電力を小さくする送信電力制御を実行する。

判定結果が領域Dに属する場合、移動局12Bに受信された下り信号Bの受信電力が小さいのは、移動局12Bに対する指向性がずれているためと判断できるので、指向性制御部134は下り信号Bの指向性制御を行う。そして、送信電力制御部135は送信電力をそのまま保つ送信電力制御を実行する。

10 このように、指向性の異なる2つの信号の送信電力比及び受信電力比を計算し、送信電力比と受信電力比との差が基準値より大きいかな否かを判定することにより、移動局における受信電力が小さかった原因が、指向性のずれによるものなのか、あるいは、送信電力の不足によるものなのかを的確に判断し、送信電力及び指向性を修正することができる。

15 以下、判定部133にて指向性制御の必要があると判定された場合、すなわち、判定結果が領域Dであった場合において、指向性制御部134が行う制御内容の具体例について説明する。

第1例は、指向性の幅を変えずに、指向性の方向のみを変えて指向性追尾を行う方法である。

20 判定結果が領域Dであった場合、指向性制御部134は、指向性を右または左に回転させて下り信号Bを送信する。

そして、次回の判定部133の判定において、指向性のずれが前回より改善されたと判定された場合、すなわち、送信電力比と受信電力比の差が前回より小さくなった場合、指向性を前回と同じ方向に回転させる。

25 逆に、次回の判定部133の判定において、指向性のずれが前回より悪くなったと判定された場合、すなわち、送信電力比と受信電力比の差が前回より大

きくなった場合、指向性を前回と逆の方向に回転させる。

このようにして、判定結果が領域A又は領域Bとなるまで指向性を変えていく。

第2例は、最初に指向性の方向を変えずに指向性の幅を広げて指向性を合わせ、その後、指向性の方向を変えて指向性追尾を行う方法である。

判定結果が領域Dであった場合、指向性制御部134は、指向性の方向を変えずに、指向性の幅を広くして下り信号Bを送信する。

そして、次回の判定部133の判定において、指向性がずれていると判断された場合、すなわち、判定結果が領域Dのままである場合、さらに指向性を広くして下り信号Bを送信する。その後、判定結果が領域A又は領域Bとなるまで指向性の幅を広げていく。

判定結果が領域A又は領域Bとなると、指向性制御部134は、指向性の幅を広げたまま、第1例に示した方法で、指向性を左又は右に回転させ、送信電力比と受信電力比の差が最小になる方向を検出し、その後、指向性の方向を固定したまま指向性の幅を狭め、最初の状態に戻す。

第2例は、第1例に比べ、移動局において一定の受信品質を保ったまま指向性追尾できる。

第3例は、指向性の方向のずれかたに応じて、第1例に示した方法及び第2例に示した方法を組み合わせる方法である。

ここで、判定部133は、閾値X1に加え、閾値X2 (>閾値X1)を設定し、第6図に示すように、第5図の領域Dを閾値X2によって更に領域E及び領域Fに分割し、判定結果を出力する。

領域Eは、送信電力比から受信電力比を引いた値が、閾値X1よりも大きく閾値X2よりも小さい場合、すなわち、指向性が少しずれている場合である。

領域Fは、送信電力比から受信電力比を引いた値が閾値X2よりも大きい場合、すなわち、指向性が大きくずれている場合である。

判定結果が領域Eに属する場合、狭い指向性のままで指向性追尾が可能であるので、指向性制御部は、指向性の幅を狭めたまま指向性追尾を行う第1例に示した方法で指向性追尾を行う。

判定結果が領域Fに属する場合、移動局12Bに下り信号Bが届いていない
5 と考えられ、すぐに移動局12Bに対して信号が届くようにする必要があるの
で、指向性制御部は、まず指向性の幅を広げて通信品質を確保してから指向性
追尾を行う第2例に示した方法で指向性追尾を行う。

第3例は、送信電力及び指向性を修正する際の基準値を2つ用意して判定す
ることにより、状況に応じて第1例または第2例のいずれかの方法を適応的に
10 選択して指向性追尾できる。

次に、実施の形態1における無線通信システムの下り信号Bの流れについて
説明する。

まず、基地局11において、下りデータBは、拡散器129にて拡散符号B
を乗算され、下り信号Bが生成される。

15 生成された下り信号Bは、複数に分離され、重み係数乗算器130にて重み
係数を乗算され指向性を持たされる。この重み係数は、判定部133の結果に
基いて、指向性制御部134にて制御される。

そして、下り信号Bは、無線送信部131にて送信電力を増幅され、周波数
を無線周波数に変換され、アンテナ132から送信される。このとき、下り信
20 号Bの送信電力の測定値が判定部133に出力される。同時に、無線送信部1
27から送信された下り信号Aの送信電力の測定値が判定部133に出力され
る。

無線送信された下り信号Bは、移動局12Bのアンテナ101に受信され、
共用器102を経由して無線受信部103に入力され、周波数を中間周波数又
25 はベースバンド周波数に変換される。

無線受信部103から出力された下り信号Bは、逆拡散器105にて拡散符

号Bを乗算され下りデータBが取り出される。このとき、下り信号Bの受信電力が測定され、測定値がフレーム組立部106に出力される。また、下り信号Bと多重された下り信号Aが逆拡散器104にて受信電力が測定され、測定値がフレーム組立部106に出力される。

- 5 次に、実施の形態1における無線通信システムの上り信号Bの流れについて説明する。

まず、移動局12Bにおいて、上りデータBは、フレーム組立部106にてフレーム構成される。このとき、下り信号B及び下り信号Aの受信電力の測定値がフレームにのせられる。

- 10 フレーム構成された上り信号Bは、拡散器107にて拡散符号Bを乗算され、無線送信部108にて、送信電力を増幅され、周波数を無線周波数に変換され、共用器102を経由してアンテナ101から送信される。

無線送信された上り信号Bは、基地局11のアンテナ121に受信され、共用器122を経由して無線受信部123に入力され、周波数を中間周波数又は

- 15 ベースバンド周波数に変換される。

無線受信部123から出力された上り信号Bは、逆拡散器125にて拡散符号Bを乗算され上りデータBが取り出される。このとき、上り信号Bの受信電力が測定され、測定値が判定部133に出力される。また、上りデータBから取り出された電力制御信号及び下り信号A並びに下り信号Bの受信電力が判定

- 20 部133に出力される。

そして、判定部133にて、下り信号Bの指向性が合っているか否か、及び、送信電力が適当か否か判定される。

なお、実施の形態1では、アクセス方式としてCDMA方式を用いて説明したが、本発明はこれに限らず他のアクセス方式を用いても同様の効果を得るこ

- 25 とができる。

(実施の形態2)

実施の形態 1 において、移動局 1 2 B は、測定した下り信号 A の受信電力 A 及び下り信号 B の受信電力 B の両方を上り信号 B を用いて基地局に報告した。

しかし、基地局から送信される下り信号の指向性が合っているかどうかは、送信電力比と受信電力比との差によって判断でき、移動局は、受信電力比のみ
5 を基地局に報告すれば足りる。

実施の形態 2 は、実施の形態 1 に対して、移動局が基地局に報告する指向性制御のデータ量を削減する形態について説明する。なお、実施の形態 2 のシステム構成は、実施の形態 1 で説明した第 2 図と同様であるので説明を省略する。

第 7 図は、実施の形態 2 における基地局と無線通信を行う移動局の構成を示すブロック図である。ここで、第 3 図と共通する部分については、第 3 図と同一符号を付して説明を省略する。
10

第 7 図に示す移動局 1 2 B において、減算器 2 0 1 は、逆拡散器 1 0 4 から受信電力 A を入力し、逆拡散器 1 0 5 から受信電力 B を入力する。そして、受信電力 A と受信電力 B との差である受信電力比を算出し、算出結果をフレーム組立部 1 0 6 に出力する。
15

フレーム組立部 1 0 6 は、減算器 2 0 1 から入力した受信電力比のデータを上りデータ B に載せてフレームを組立てる。

また、基地局の判定部 1 3 3 は、上りデータ B から受信電力比を取り出す。なお、基地局の構成は、実施の形態 1 で説明した第 4 図と同様である。

これにより、移動局から送信される上りデータに占める制御データ量を削減することができ、1 フレームの信号に載せる他のデータを増量することができる。また、基地局において、判定部の回路規模を小さくできる。
20

(実施の形態 3)

TDD (Time Division Duplex) 方式は、送信信号と受信信号に同一の周波数を用いて、上り回線と下り回線を異なる時刻に割り当てて通信を行う信号分割方式であり、送信信号と受信信号の周波数が等しいために、上り回線と下
25

り回線の伝搬環境の相関が高い。従って、上り回線の受信電力から下り回線で移動局が受信した信号の電力を推定する。

- しかし、基地局から指向性送信を行う場合、指向性がずれている場合でも移動局からの受信電力が小さくなり、基地局は送信電力を大きくする。その結果、
- 5 他移動局に対する干渉量が増加し、システム全体の通信品質が劣化する。

実施の形態 3 では、TDD方式を採用し、基地局から指向性送信を行う場合に、的確に指向性制御及び送信電力制御を行う形態について説明する。

第 8 図は、本発明の実施の形態 3 における基地局を含む無線通信システムの構成を示すシステム図である。

- 10 第 8 図に示す無線通信システムにおいて、基地局 3 1 は、全移動局に共通する下り信号 A とセル内に存在する通信中の移動局 3 2 B に対する下り信号 B を同一周波数 (f_1) で時分割に送信する。ここで、下り信号 A の指向性は、下り信号 B の指向性よりも広いものとする。また、第 9 図のフレーム構成図に示すように、基地局 3 1 は、時刻 0 にて下り信号 A を送信し、時刻 1 にて下り信号 B を送信するものとする。
- 15

まず、実施の形態 3 における基地局と無線通信を行う移動局の構成について、第 10 図のブロック図を用いて説明する。

- 第 10 図に示す移動局 3 2 B において、無線受信部 3 0 3 は、アンテナ 3 0 1 から共用器 3 0 2 を経由して入力された下り信号の周波数を中間周波数またはベースバンド周波数に変換する。
- 20

復調器 3 0 4 は、無線受信部 3 0 3 から入力した信号を復調する。電力受信測定回路 3 0 5 は、復調された信号の受信電力を測定する。時刻 0 における受信電力が、移動局 3 2 B における共通信号の受信電力 A であり、時刻 1 における受信電力が、移動局 3 2 B における下り信号 B の受信電力 B である。

- 25 フレーム組立部 3 0 6 は、上りデータ B に受信電力 A 及び受信電力 B のデータを載せてフレームを組立てる。変調器 3 0 7 は、フレーム組立部 3 0 6 にて

フレーム化された上りデータBを変調して上り信号Bを得る。

無線送信部308は、変調器307から入力した上り信号Bの周波数を無線周波数に変換し、その送信電力を増幅し、共用器302を経由してアンテナ301から基地局31に送信する。

- 5 次に、実施の形態3における基地局の構成について、第11図に示すブロック図を用いて説明する。

- 第11図に示す基地局31において、無線受信部323は、アンテナ321から共用器322経由して入力された上り信号の周波数を中間周波数またはベースバンド周波数に変換する。復調器324は、無線受信部323から入力した信号を復調する。
- 10

変調器325は、共通データを変調して共通信号を得る。無線送信部326は、共通信号の周波数を無線周波数に変換し、共通信号の送信電力を増幅し、共用器322を経由してアンテナ321から広い指向性で送信するとともに、共通信号の送信電力Aを測定し、測定結果を判定部331に出力する。

- 15 変調器327は、移動局32Bに対する下りデータBを変調して下り信号Bを得る。重み係数乗算器328は、複数に分離された下り信号Bに対して、指向性を持たせるための重み係数を乗算する。無線送信部329は、分離された下り信号Bの全ての周波数を無線周波数に変換し、下り信号Bの送信電力を増幅し、アンテナ330から狭い指向性で送信する。その時に、下り信号Bの送信電力B測定し、測定結果を判定部331に出力する。
- 20

- 判定部331は、無線送信部326から入力した送信電力A及び無線送信部329から入力した送信電力Bを記憶する。また、上りデータBから受信電力A及び受信電力Bを取り出す。そして、送信電力比と受信電力比を計算する。さらに、指向性がずれているか否かの基準となる閾値X1を設定し、送信電力比と受信電力比との差が閾値X1よりも大きいか否かを判定する。
- 25

実施の形態1と同様に、送信電力比と受信電力比との差が閾値X1よりも大

きい場合、指向性がずれていると判定できる。

また、判定部 3 3 1 は、無線受信部 3 2 3 における上り信号 B の受信電力を測定する。そして、送信電力が大きいかな否かの基準となる閾値 Y 1 及び送信電力が小さいかな否かの基準となる閾値 Y 2 (< 閾値 Y 1) を設定し、送信電力が

5 大きいのか、小さいのか、あるいは、良いのかを判定する。つまり、上り信号 B の受信電力が閾値 Y 1 よりも大きい場合、送信電力が大きいと判断でき、上り信号 B の受信電力が閾値 Y 2 よりも小さい場合、送信電力が小さいと判断でき、上り信号 B の受信電力が閾値 Y 2 以上閾値 Y 1 以下である場合、送信電力が良いと判断できる。

- 10 指向性制御部 3 3 2 は、判定部 3 3 1 の判定結果に基づき、重み係数乗算器 3 2 8 の重み係数を更新し、下り信号 B の指向性を制御する。送信電力制御部 3 3 3 は、判定部 3 3 1 の判定結果に基づき、無線送信部 3 2 9 における下り信号 B の送信電力の増幅を制御する。

- 以下、判定部 1 3 3 の判定結果、及び、この判定結果に対する指向性制御部
- 15 1 3 4 並びに送信電力制御部 1 3 5 における処理について第 1 2 図に示す領域図を用いて具体的に説明する。

- 判定部による判定結果は、第 1 2 図に示す 6 つの判定領域のいずれかに属する。領域 A は、指向性が合っていて、送信電力が大きい場合である。領域 B は、指向性が合っていて、送信電力が良い場合である。領域 C は、指向性が合っていて、送信電力が小さい場合である。領域 D は、指向性がずれていて、送信電力が大きい場合である。領域 E は、指向性がずれていて、送信電力が良い場合である。領域 F は、指向性がずれていて、送信電力が小さい場合である。
- 20

指向性制御部 3 3 2 及び送信電力制御部 3 3 3 は、判定部 3 3 1 の判定結果が上記のいずれの領域に属するかによって処理内容を決定する。

- 25 判定結果が領域 A に属する場合、移動局 3 2 B に対する指向性が合っていると判断できるので、指向性制御部 3 3 2 は下り信号 B の指向性をそのままにす

る。そして、送信電力制御部 3 3 3 は、送信電力を小さくする送信電力制御を実行する。

判定結果が領域 B に属する場合、移動局 3 2 B に対する指向性が合っていて、しかも、送信電力が良いと判断できるので、指向性制御部 3 3 2 は下り信号 B の指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部 3 3 3 は、送信電力をそのまま保つ送信電力制御を実行する。

判定結果が領域 C に属する場合、移動局 3 2 B に受信された下り信号 B の受信電力が小さいのは、送信電力が小さいためと判断できるので、指向性制御部 3 3 2 は下り信号 B の指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部 3 3 3 は、送信電力を大きくする送信電力制御を実行する。

判定結果が領域 D に属する場合、移動局 3 2 B に対する指向性がずれているが、送信電力は大きく下り信号 B は移動局 3 2 B に届いていると判断できるので、指向性制御部 3 3 2 は下り信号 B の指向性をそのままにする。そして、送信電力制御部 3 3 3 は、送信電力を小さくする送信電力制御を実行する。

判定結果が領域 E に属する場合、移動局 3 2 B に受信された下り信号 B の受信電力は良く、移動局 3 2 B に対する指向性がずれていると判断できるため、指向性制御部 3 3 2 は下り信号 B の指向性制御を行う。そして、送信電力制御部 3 3 3 は送信電力をそのまま保つ送信電力制御を実行する。

判定結果が領域 F に属する場合、移動局 3 2 B に受信された下り信号 B の受信電力が小さいのは、移動局 3 2 B に対する指向性がずれているためと判断できるので、指向性制御部 3 3 2 は下り信号 B の指向性制御を行う。そして、送信電力制御部 3 3 3 は送信電力をそのまま保つ送信電力制御を実行する。

判定部 3 3 1 にて指向性制御の必要があると判定された場合、すなわち、判定結果が領域 E 又は領域 F であった場合、指向性制御部 3 3 2 は、実施の形態 1 と同様に指向性追尾を行う。

このように、TDD 方式を採用して基地局から指向性送信を行う場合、基地

局受信電力に基づいて送信電力及び指向性の修正を行うことができる。このとき、2つの基準値を用いることができ、これにより、基準値が1つの場合より、さらに的確な送信電力及び指向性の修正を行うことができる。

次に、実施の形態3における無線通信システムの下り信号Bの流れについて

5 説明する。

まず、基地局31において、下りデータBは、変調器327にて変調され、下り信号Bが生成される。

生成された下り信号Bは、複数に分離され、重み係数乗算器328にて重み係数を乗算され指向性を持たされる。この重み係数は、判定部331の結果に

10 基いて、指向性制御部332にて制御される。

そして、下り信号Bは、無線送信部329にて送信電力を増幅され、周波数を無線周波数に変換され、アンテナ330から送信される。このとき、下り信号Bの送信電力の測定値が判定部331に出力される。同時に、無線送信部329から送信された下り信号Aの送信電力の測定値が判定部331に出力され

15 る。

無線送信された下り信号Bは、移動局32Bのアンテナ301に受信され、共用器302を経由して無線受信部303に入力され、周波数を中間周波数又はベースバンド周波数に変換される。

20 無線受信部303から出力された下り信号Bは、復調器304にて復調され下りデータBが取り出される。そして、受信電力測定部305にて下り信号Bの受信電力が測定され、測定値がフレーム組立部306に出力される。また、受信電力測定部305にて、下り信号Aの受信電力の測定値も測定され、測定値がフレーム組立部306に出力される。

次に、実施の形態1における無線通信システムの上り信号Bの流れについて

25 説明する。

まず、移動局12Bにおいて、上りデータBは、フレーム組立部306にて

フレーム構成される。このとき、下り信号B及び下り信号Aの受信電力の測定値がフレームにのせられる。

フレーム構成された上り信号Bは、変調器307にて変調され、無線送信部308にて、送信電力を増幅され、周波数を無線周波数に変換され、共用器302を5 02を經由してアンテナ301から送信される。

無線送信された上り信号Bは、基地局31のアンテナ321に受信され、共用器322を經由して無線受信部323に入力され、周波数を中間周波数又はベースバンド周波数に変換される。このとき、上り信号Bの受信電力が測定され、測定値が判定部331に出力される。

10 無線受信部323から出力された上り信号Bは、復調器125にて復調され上りデータBが取り出される。このとき、上り信号Bの受信電力が測定され、測定値が判定部331に出力される。また、上りデータBから取り出された電力制御信号及び下り信号A並びに下り信号Bの受信電力の測定値が判定部331に出力される。

15 そして、判定部331にて、下り信号Bの指向性が合っているか否か、送信電力が適当か否か判定される。

なお、実施の形態3では、基地局31から同一周波数にて下り信号A及び下り信号Bを送信する場合について説明したが、本発明は、第13図に示すように、下り信号Aの送信周波数と下り信号Bの送信周波数とを異にすることもできる。
20

また、上記実施の形態では、複数アンテナの重み係数を変更することにより指向性を制御する方法で説明したが、本発明はこれに限られず、指向性を持つ複数のアンテナから最適のアンテナを選択する方法等、他の方法で指向性を制御しても同様の効果を得られる。また、本実施の形態では、ベースバンド周波数で指向性を形成する方法で説明したが、本発明はこれに限られず、送信周波数で指向性を形成する等、他の方法で指向性を形成しても同様の効果を得られ
25

る。

また、上記実施の形態では、送信電力比と受信電力比との差から指向性が合っているか否か判定したが、他のデータに基づき判定することもできる。

- また、本発明は送信電力を制御しない無線通信システム及び無線通信方法に
- 5 おいても有効である。この場合、基地局は、送信電力比と受信電力比との差が設定した閾値より大きいかな否かのみを判定する。

本明細書は、平成10年3月27日に出願された特願平10年第100547号に基づくものである。このすべての内容をここに含めておく。

10 産業上の利用可能性

本発明は、基地局が複数の移動局に対して指向性を有する信号を送信する無線通信システムに好適である。

請 求 の 範 囲

1. 特定の移動局装置に向けて第1信号を送信し、同時に前記移動局装置以外の装置に向けて第2信号を前記第1信号と指向性を異にして送信する下り送信手段と、前記第1信号の指向性を変更する必要があるか否かを判定する判定手段と、この判定手段の判定結果に基づいて前記第1信号の指向性を変更する指向性制御手段とを具備する基地局装置。
2. 判定手段は、第1信号の送信電力と第2信号の送信電力との比である送信電力比を測定し、前記第1信号を送信した移動局装置における前記第1信号の受信電力と前記第2信号の受信電力との比である受信電力比を測定し、前記送信電力比と前記受信電力比との差が予め設定された第1閾値より大きい場合、前記第1信号の指向性を変更する必要があると判定する請求の範囲1記載の基地局装置。
3. 判定手段は、受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第1閾値より大きく、かつ、第1信号を送信した移動局装置から送信電力を上げることを要求された場合、前記第1信号の指向性を変更する必要があると判定する請求の範囲1記載の基地局装置。
4. 判定手段は、受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第1閾値より大きく、かつ、第1信号を送信した移動局装置から送信された信号の受信電力が予め設定された第2閾値より小さい場合、前記第1信号の指向性を変更する必要があると判定する請求の範囲1記載の基地局装置。
5. 送信信号の送信電力を制御する送信電力制御手段を具備し、この送信電力制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、送信電力を変更しない請求の範囲1記載の基地局装置。
6. 指向性制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更する請求の範囲1記載の基地局装置。

7. 指向性制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、指向性の幅を前回の指向性の幅に対して一定量広げ、送信電力を合わせてから指向性の方向を変更し、指向性の幅を元に戻す請求の範囲 1 記載の基地局装置。

5 8. 指向性制御手段は、判定手段にて指向性を変更する必要があると判定された場合、指向性の幅を大幅に広げてから指向性の方向を変更し、指向性の方向を合わせてから指向性の幅を元に戻す請求の範囲 1 記載の基地局装置。

9. 判定手段は、第 1 閾値より大きい第 3 閾値を設定し、受信電力比と前記送信電力比との差が第 3 閾値より大きい場合、第 1 信号の指向性のずれが大きい
10 と判定し、前記受信電力比と前記送信電力比との差が第 1 閾値以上で第 2 閾値以下の場合、前記第 1 信号の指向性のずれが小さいと判定する請求の範囲 1 記載の基地局装置。

10. 指向性制御手段は、判定手段にて第 1 信号の指向性のずれが大きいと判定された場合、指向性の幅を大幅に広げて指向性を合わせ、判定手段にて前記
15 第 1 信号の指向性のずれが小さいと判定された場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更する請求の範囲 9 記載の基地局装置。

11. 指向性制御手段は、判定手段にて第 1 信号の指向性のずれが大きいと判定された場合、指向性の幅を広げてから指向性の方向を変更し、指向性を合わせてから指向性の幅を元に戻し、判定手段にて前記第 1 信号の指向性のずれが
20 小さいと判定された場合、指向性の幅を変更せずに指向性の方向を変更する請求の範囲 9 記載の基地局装置。

12. 請求の範囲 1 に記載の基地局装置から自局に向けて送信された第 1 信号の受信電力を測定する第 1 測定手段と、基地局装置から自局以外に向けて送信された第 2 信号の受信電力を測定する第 2 測定手段と、前記第 1 及び第 2 測定
25 手段の測定結果を基地局装置に送信する上り送信手段とを具備する移動局装置。

13. 第 1 信号の受信電力と第 2 信号の受信電力との比である受信電力比を算

出する受信電力算出手段を具備し、上り送信手段は、前記受信電力比を送信する請求の範囲 1 2 記載の移動局装置。

1 4. 受信電力算出手段は、第 2 信号として移動局装置を限定しない共通信号を用いる請求の範囲 1 2 記載の移動局装置。

- 5 1 5. 基地局装置にて、特定の移動局装置に向けて第 1 信号を送信し、同時に、同時に前記移動局装置以外の装置に向けて第 2 信号を前記第 1 信号と指向性を異にして送信し、前記移動局装置にて、前記第 1 信号及び前記第 2 信号の受信電力を測定して測定結果を基地局装置に送信し、前記基地局装置にて、前記第 1 信号の送信電力と前記第 2 信号の送信電力との比である送信電力比を測定し、
- 10 前記移動局装置における前記第 1 信号の受信電力と前記第 2 信号の受信電力との比である受信電力比を測定し、前記送信電力比と前記受信電力比との差に基づいて前記第 1 信号の指向性を変更する必要があるか否かを判定し、判定結果に基づいて前記第 1 信号の指向性を変更する無線通信方法。

- 1 6. 第 1 信号を受信した移動局装置にて受信電力比を算出して基地局装置に
- 15 送信する請求の範囲 1 5 記載の無線通信方法。

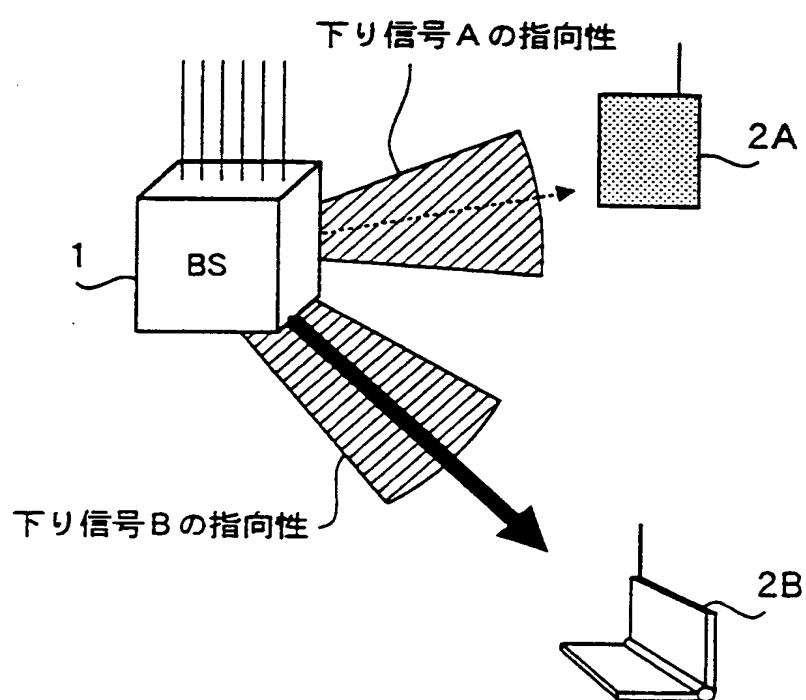
1 7. 送信電力比と受信電力比との差が予め設定された第 1 閾値より大きい場合、基地局装置にて、第 1 信号の指向性を変更する請求の範囲 1 6 記載の無線通信方法。

- 1 8. 受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第 1 閾値より大きく、
- 20 かつ、第 1 信号を受信した移動局装置から送信電力を上げることを要求する場合、基地局装置にて、前記第 1 信号の指向性を変更する請求の範囲 1 6 記載の無線通信方法。

- 1 9. 受信電力比と送信電力比との差が予め設定された第 1 閾値より大きく、
- かつ、第 1 信号を受信した移動局装置から送信された信号の受信電力が予め設定された第 2 閾値より小さい場合、基地局装置にて前記第 1 信号の指向性を変更する請求の範囲 1 6 記載の無線通信方法。
- 25

1 / 8

図 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

2 / 8

図 2

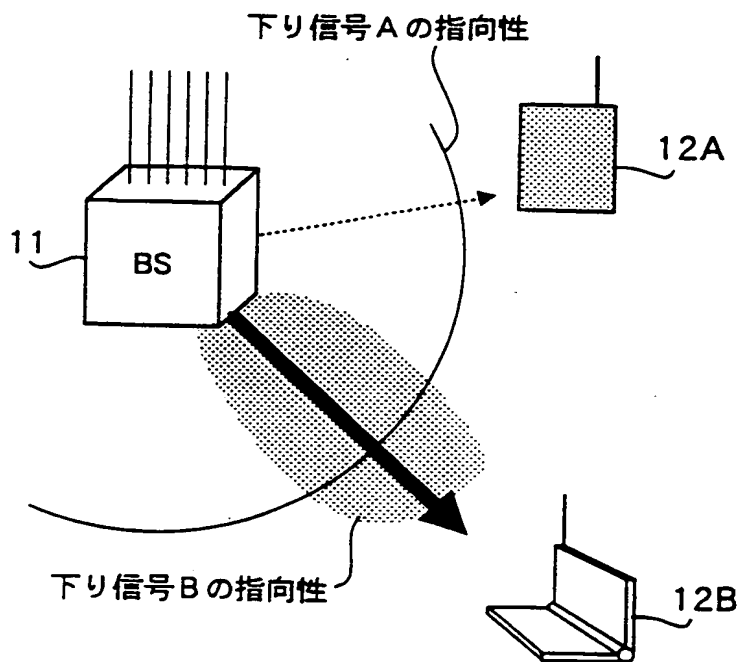
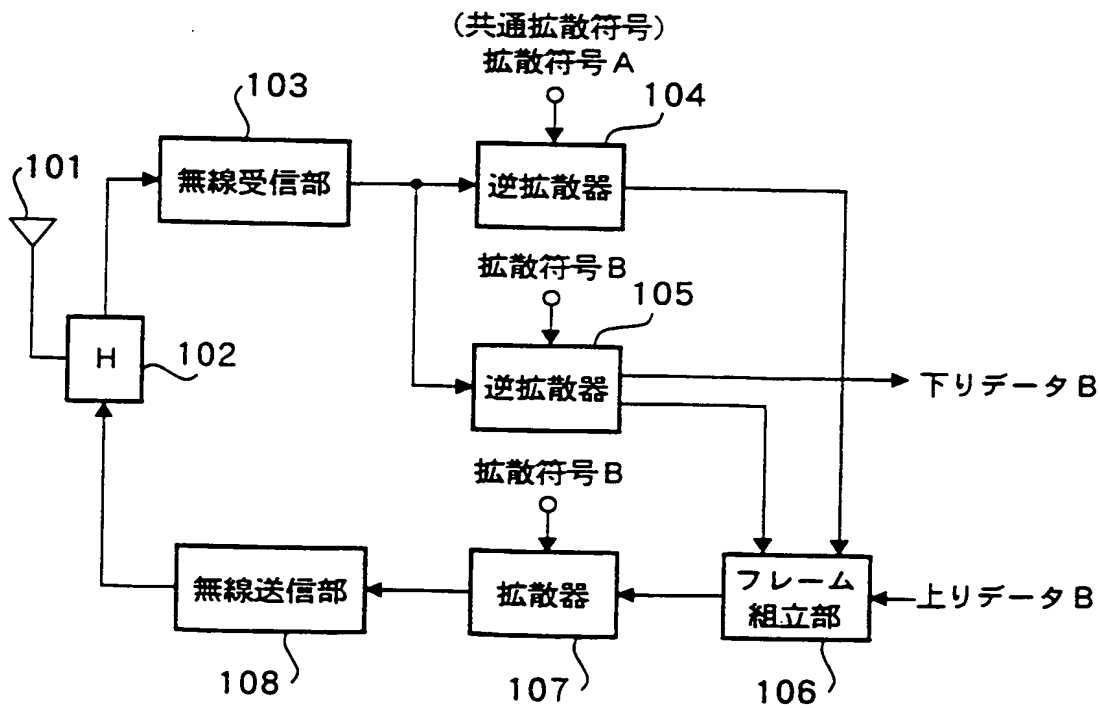
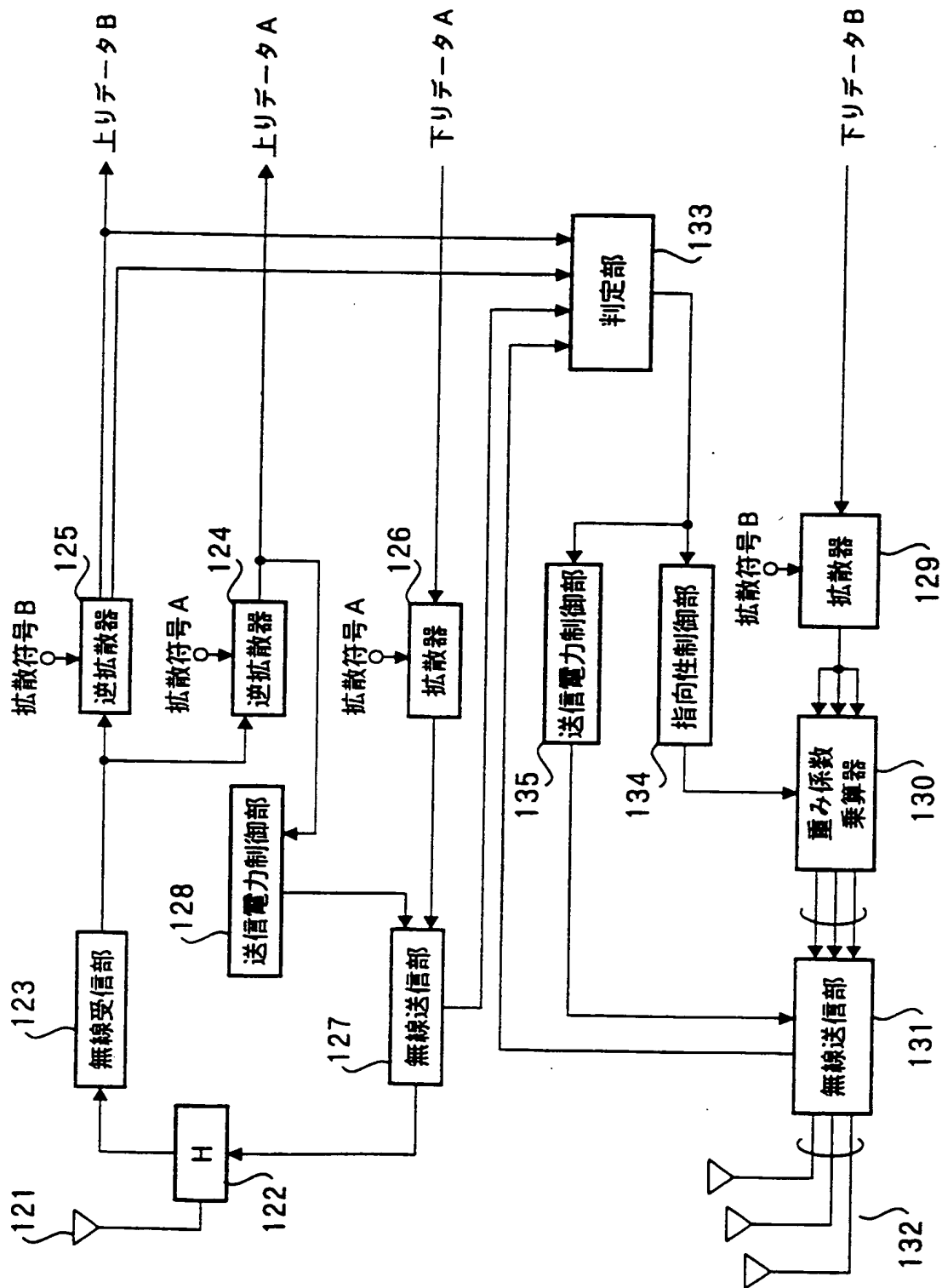


図 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

4 / 8

図 5

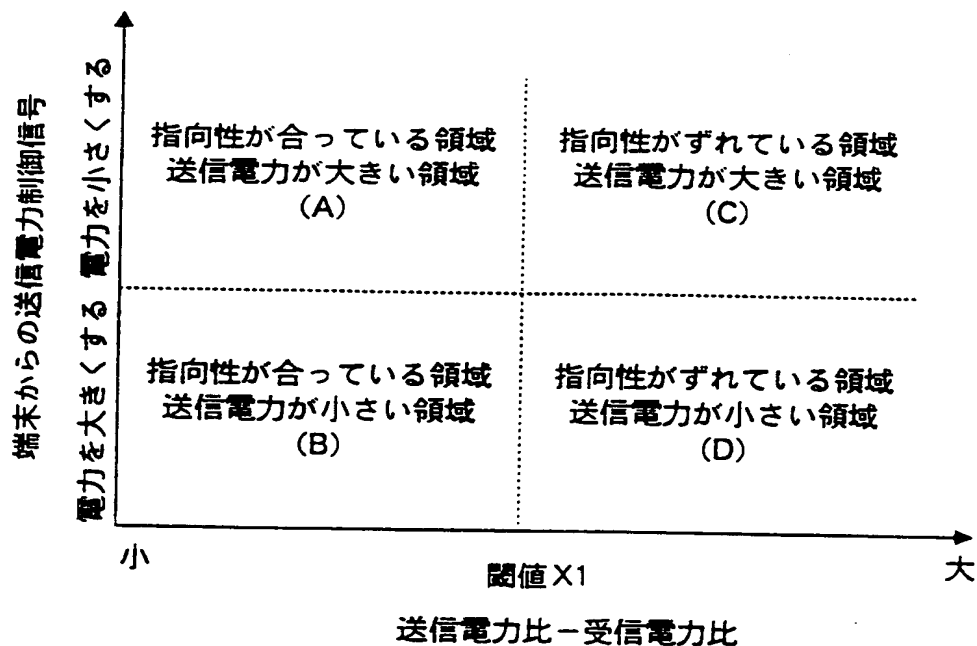
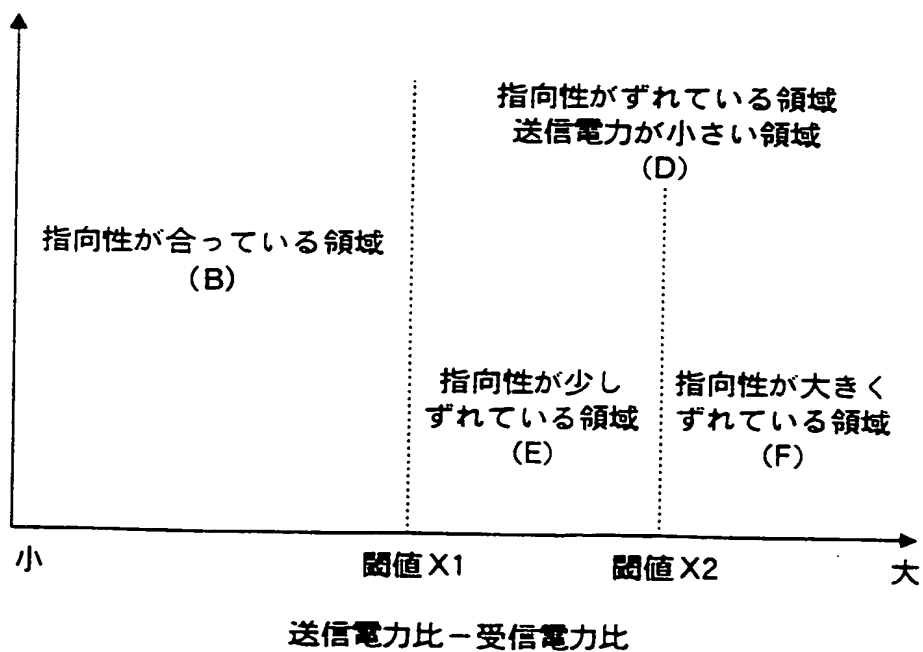


図 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

5 / 8

図 7

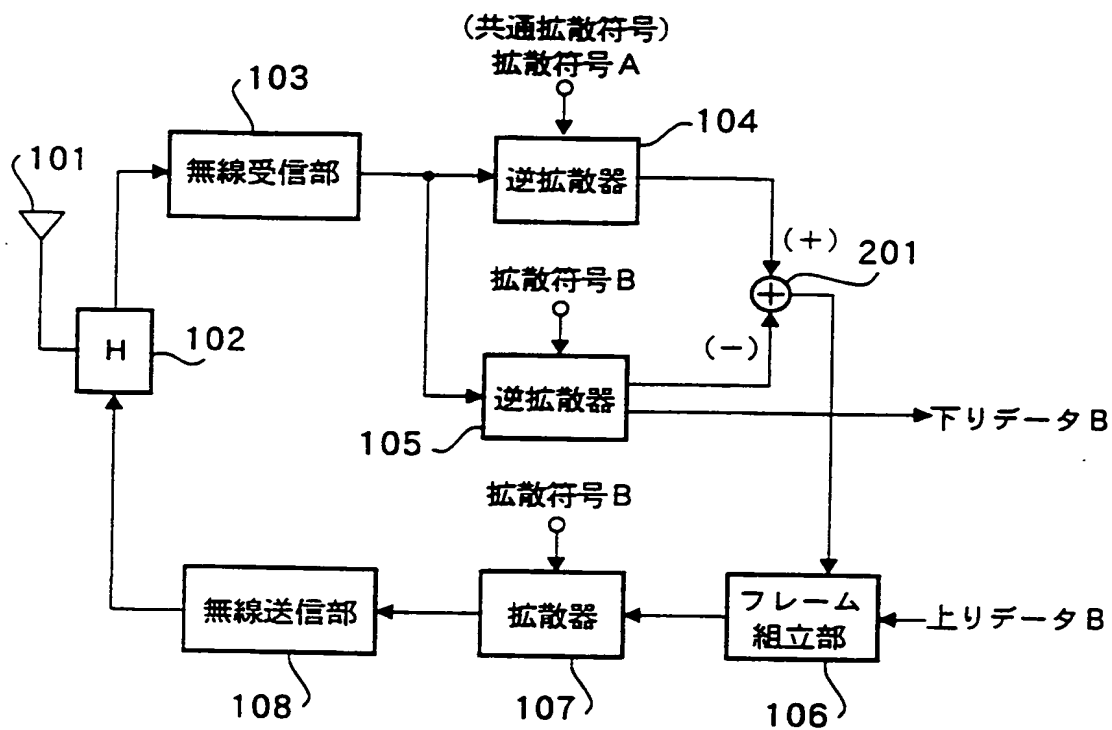
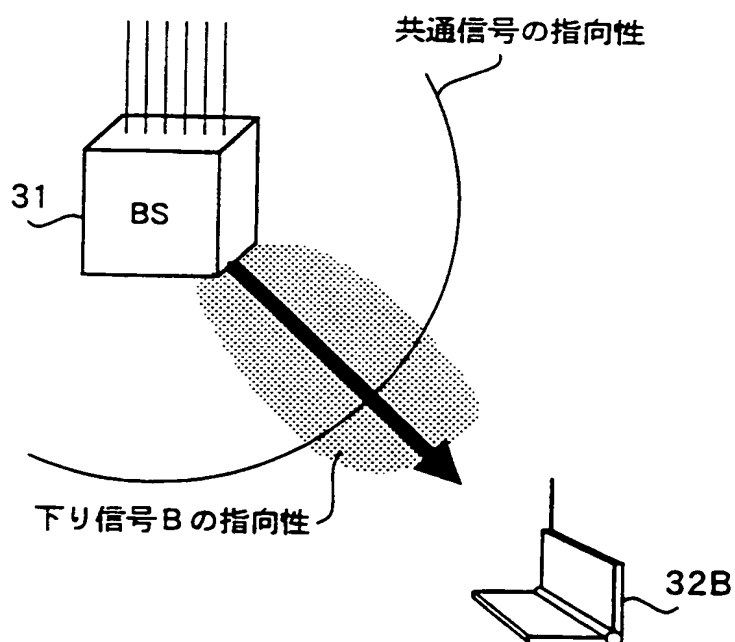


図 8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

6 / 8

図 9

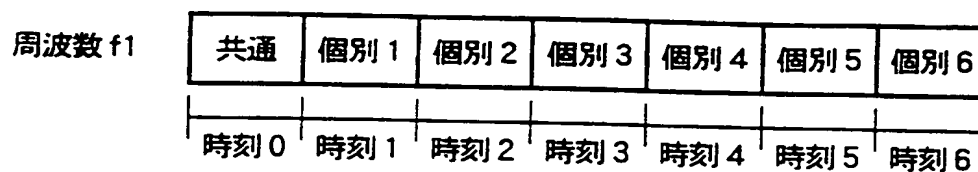
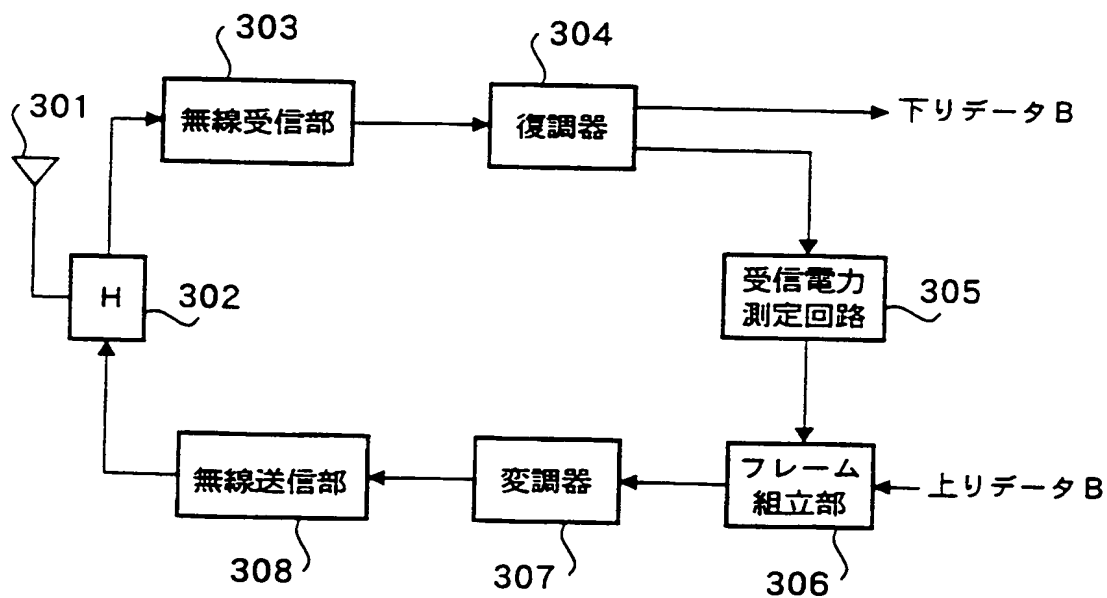


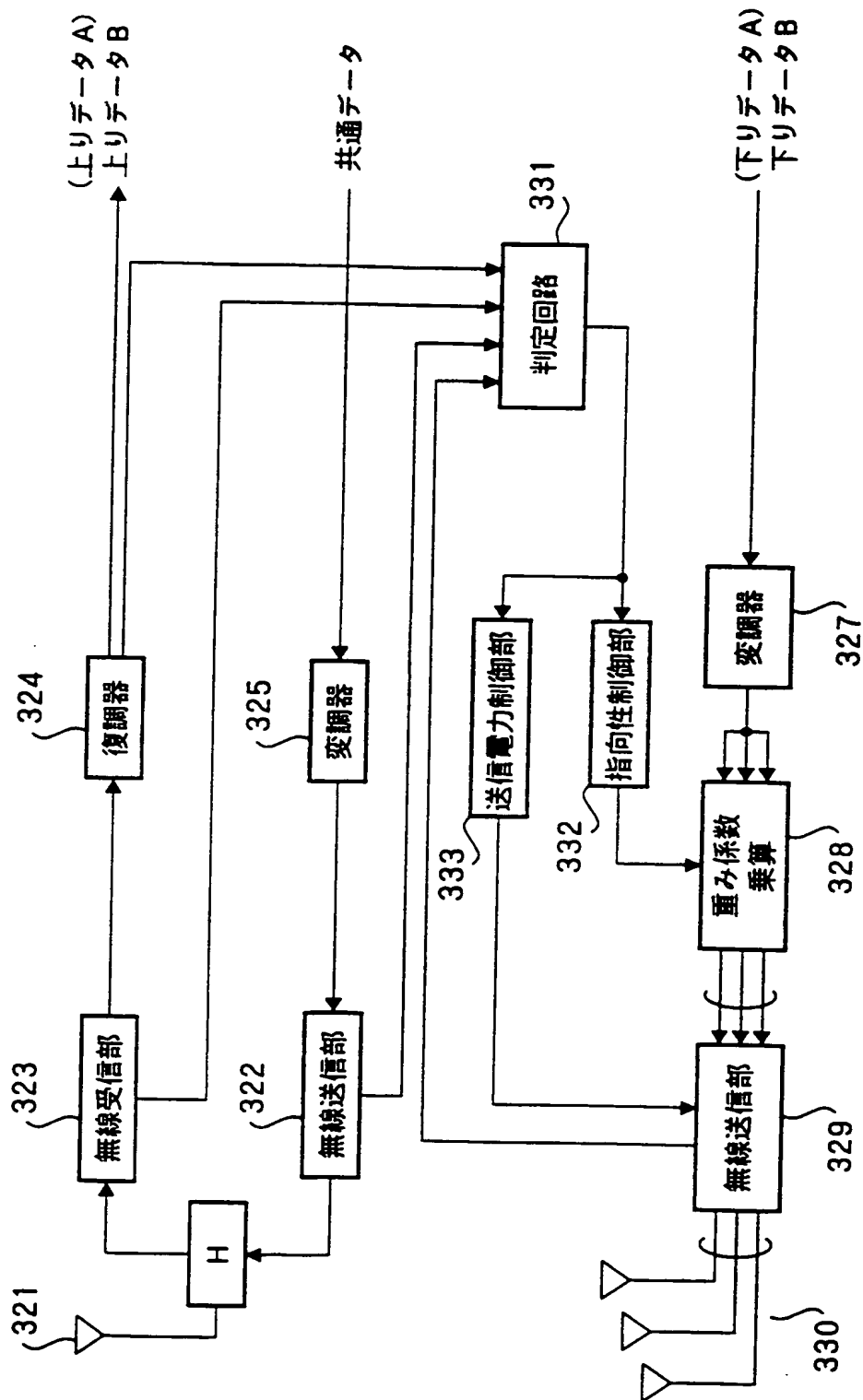
図 1 0



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 1

7 / 8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

8 / 8

図 1 2

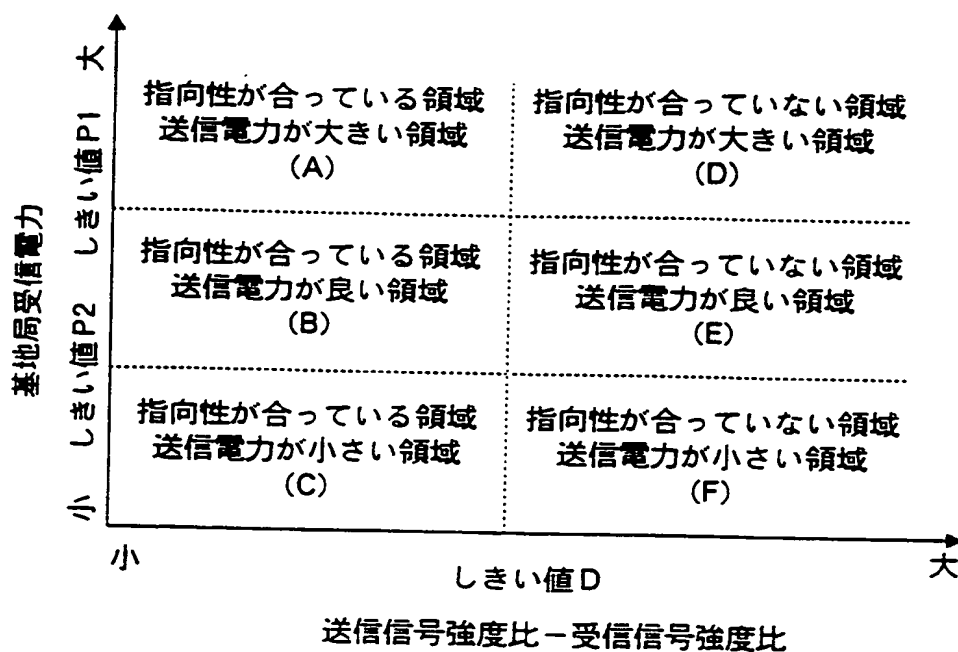


図 1 3

周波数 f1	共通	共通	共通	共通	共通	共通	共通
周波数 f2	個別1	個別2	個別3	個別4	個別5	個別6	個別7
	時刻0	時刻1	時刻2	時刻3	時刻4	時刻5	時刻6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ H04Q7/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ H04Q7/20-7/38, H04B7/26Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-284200, A (Mitsubishi Electric Corp.), 31 October, 1997 (31. 10. 97),	1, 5, 6
Y	Column 18, lines 14 to 21 ; Fig. 14 (Family: none)	12
EX	JP, 10-190569, A (Lucent Technologies Inc.), 21 July, 1998 (21. 07. 98), Column 19, lines 12 to 39 ; Fig. 9 & EP, 843494, A	1, 5, 6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
15 June, 1999 (15. 06. 99)Date of mailing of the international search report
29 June, 1999 (29. 06. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

EP



PCT

特 許 協 力 条 約

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 1F98101-PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/J P99/01431	国際出願日 (日.月.年) 23.03.99	優先日 (日.月.年) 27.03.98	
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 4 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. cl.⁸ H04Q 7/36

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. cl.⁸ H04Q 7/20 ~ 7/38
H04B 7/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報 1940~1996年
日本国公開実用新案公報 1971~1998年
日本国実用新案登録公報 1996~1998年
日本国登録実用新案公報 1994~1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P, 9-284200, A (三菱電機株式会社), 31. 10月. 1997 (31. 10. 97), 第18欄第14~21行、図14 (ファミリーなし)	1、5、6 12
EX	J P, 10-190569, A (ルセント テクノロジーズ インコーポレイテッド), 21. 7月. 1998 (21. 07. 98), 第19欄第12~39 行、図9 & E P, 843494, A	1、5、6 - - -

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 15. 06. 99

国際調査報告の発送日 29.06.99

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
鈴木 匡明

電話番号 03-3581-1101 内線 3537

5 J 822

THIS PAGE BLANK (USPTO)